



UNIVERSIDAD  
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL  
**PIRHUA**

# MODELO PARA UN SISTEMA NACIONAL DE INDICADORES: CASO UNIVERSIDAD PERUANA

Dany Díaz-Delgado

Piura, octubre de 2013

FACULTAD DE INGENIERÍA

Maestría en Dirección Estratégica en Tecnologías de la Información

Díaz, D. (2013). *Modelo para un sistema nacional de indicadores: caso universidad peruana*. Tesis de maestría en Dirección Estratégica en Tecnologías de la Información. Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Piura, Perú.



Esta obra está bajo una [licencia](#)  
[Creative Commons Atribución-](#)  
[NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](#)

Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura

**UNIVERSIDAD DE PIURA**  
FACULTAD DE INGENIERIA



“Modelo para un sistema nacional de indicadores: Caso universidad peruana”

Tesis para optar el Grado de Master en Dirección Estratégica de Tecnologías de la  
Información

Dany Arliss Díaz Delgado

**Asesor: Mgtr. Federico Wiese López**

**Piura, Octubre 2013**

A mis padres Aníbal Díaz y Bertha Delgado, a  
mis hermanos Jimmy Paúl y Bertha Elisa y a  
mi hijo Renzo Mauricio que impulsa y motiva  
cada día de mi vida.

## **Prologo**

Hoy en día, consideramos a los indicadores como herramientas valiosas para la toma de decisiones, porque otorgan a los ejecutivos o a los responsables de los procesos de una organización información científica que permite generar cambios o promover la acción, por ello las organizaciones muestran cada vez más interés por contar con sistemas de indicadores, sistemas que sirven como soporte a la gestión.

Cuando una empresa es una suma de pequeñas organizaciones distanciadas geográficamente, encargadas de labores operativas según el sector en que se desarrollan, estas presentan la necesidad de centralizar algunos datos que permitan gestionar a nivel estratégico la organización.

Por eso este trabajo plantea un modelo para un sistema nacional de indicadores, que permita medir diversos aspectos de las organizaciones, con la finalidad de plantear soluciones y tomar decisiones que incidan en el mejoramiento de su calidad.

Se agradece a la Asamblea Nacional de Rectores, por la información proporcionada, que enriquece y hace más valioso el presente estudio.

**Dany Arliss Díaz Delgado**

## **Resumen**

El resultado de este trabajo es la elaboración de un modelo para un sistema nacional de indicadores, tomando como base la ejecución de proyectos de este tipo en el sistema universitario, tanto en el Perú como en el extranjero.

El trabajo está dividido en cuatro partes, primero se realiza un análisis de las experiencias extranjeras y peruanas donde se puede apreciar las características de los modelos, para a partir de ellos definir un modelo general, en la segunda parte se hace un estudio pormenorizado de la experiencia peruana, determinando el funcionamiento del proyecto como sistema y sus posibles fortalezas y debilidades.

En la tercera parte se hace un análisis de los principales factores de éxito de este tipo de proyectos, finalmente en la cuarta parte se plantea el modelo para un sistema nacional de indicadores, analizado desde el punto de vista sistémico.

Finalmente se puede concluir, que según los diversos casos encontrados, tanto en el Perú como en el extranjero, no existe un modelo definido para sistemas nacionales de indicadores, considerando importante la presentación de esta propuesta.

## Índice General

Dedicatoria

Prologo

Resumen

CAPITULO 1 .....	9
1.1. Planteamiento del problema.....	9
1.1.1. Descripción del problema .....	9
1.1.2. Identificación del problema.....	9
1.1.3. Formulación del problema .....	10
1.1.4. Importancia del estudio .....	10
1.2. Justificación .....	10
1.3. Objetivos .....	10
1.3.1. Objetivo general .....	10
1.3.2. Objetivos específicos .....	10
1.4. Alcances y Limitaciones .....	10
1.4.1. Alcances .....	10
1.4.2. Limitaciones .....	11
CAPITULO 2 .....	13
2.1. Indicadores.....	13
2.2. Enfoque sistémico.....	16
2.3. Sistema.....	17
2.4. Sistema de información .....	20
2.5. Inteligencia de negocios.....	23
CAPITULO 3 .....	31
3.1. Experiencias internacionales.....	31
3.2. La experiencia peruana .....	46
CAPITULO 4 .....	51
4.1. Definición .....	51
4.2. Antecedentes .....	51
4.3. Objetivos .....	53
4.4. Alcance .....	54
4.5. Elementos del SNI .....	56
4.6. Factores críticos de éxito .....	63
4.7. Modelo de SNI - Caso universidad peruana .....	65
CAPITULO 5 .....	67
5.1. Factor tecnológico.....	67

5.2. Factor organizacional.....	69
5.3. Factor comunicacional.....	71
CAPITULO 6 .....	73
6.1. Elementos del entorno.....	73
6.2. Elementos del sistema.....	75
Conclusiones.....	83
Recomendaciones .....	84
Estructuras de datos para solicitud de información - SIGU .....	87

## **Introducción**

Existen organizaciones que dependen de otras, ya sea administrativa o presupuestalmente, cuando esto sucede, la entidad central presenta problemas para gestionar de manera adecuada sus administradas, esto se debe, ya que al ser independientes, cada una de ellas tiene una forma particular de gestionar sus procesos, administrar sus recursos, registrar sus datos, etc. Algunas organizaciones han implementado mecanismos para recolectar, procesar y explotar datos, de esta manera, generar indicadores que permitan medir resultados, plantear estrategias de mejora, conocer más las organizaciones, sin embargo siempre se encuentra problemas para lograr implementar de manera adecuada un sistema nacional de indicadores.

Para lograr conocer el funcionamiento de este tipo de sistemas, se estudiará los proyectos de sistemas nacionales de indicadores para la educación superior, tanto las experiencias extranjeras como las peruanas, poniéndose énfasis en el caso peruano, ya que desde hace algún tiempo viene implementando un proyecto de este tipo, esta experiencia será muy valiosa para las conclusiones finales del presente documento.

En el modelo planteado, se determinarán los elementos que conforman el sistema y los procesos que forman parte de ellos, destacando de los elementos tradicionales los componentes de comunicación y de recursos tecnológicos, tomados en cuenta ya que por la naturaleza de estos sistemas, presentan problemas en el proceso de recolección de datos, estos componentes asegurarán el cumplimiento de los objetivos.



# CAPITULO 1

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. Planteamiento del problema

#### 1.1.1. Descripción del problema

Las organizaciones requieren gestionar adecuadamente sus procesos, para conseguirlo es necesario medir el desempeño de los mismos, esto se logra con el uso de indicadores de gestión, estos permitirán luego de la lectura de los resultados, generar líneas de acción o establecer medidas correctivas.

Desde hace muchos años, ya se consideraba importante el medir los resultados, la evidencia queda sustentada en la ya conocida frase “Lo que no se puede definir no se puede medir, lo que no se puede medir no se puede mejorar y lo que no se puede mejorar se degrada siempre”,<sup>1</sup> por esta razón los indicadores de gestión son considerados también un componente importante para los procesos de mejora y dirección de procesos, ya que permite materializar la medición.

Las empresas tienen problemas para gestionar adecuadamente sus procesos, ya que en muchos casos no utilizan mecanismos de medición de los resultados, esto se complica cuando hay corporaciones o instituciones que agrupan a más de dos organizaciones y tienen que establecer políticas o tomar decisiones en conjunto.

El problema se presenta ya que no se cuenta con un modelo para un sistema de indicadores para aquellos organismos supra, que agrupa a diversas organizaciones y que tienen características comunes, este proyecto dará una propuesta de modelo luego de evaluar los factores y elementos que lo componen.

#### 1.1.2. Identificación del problema

Los resultados del proyecto peruano para establecer un sistema nacional de indicadores, y las experiencias internacionales estudiadas en el presente documento, ponen en evidencia que se requiere establecer lineamientos en este sentido.

---

<sup>1</sup> William Thomson Kelvin. (Belfast, 1824 - Netherhall, 1907) Físico y matemático británico

La pregunta es: ¿se está aplicando correctamente un modelo para un sistema nacional de indicadores?, está claro que no es así, por lo tanto es en este punto donde radica el problema.

### **1.1.3. Formulación del problema**

Según lo visto en el punto anterior, podemos concluir que existe la carencia de un modelo para un sistema nacional de indicadores.

### **1.1.4. Importancia del estudio**

Este estudio aportará un modelo cuando se requiera implementar un sistema nacional de indicadores, permitirá distinguir de manera sistémica todos los componentes de este tipo de sistemas, garantizando de alguna manera un buen funcionamiento de los mismos.

## **1.2. Justificación**

Es esfuerzo de las Entidades por establecer proyectos de este tipo, a los que generalmente se asocian la asignación de recursos, ya sean económicos, humanos, tiempo, etc., hacen necesario se lleve a cabo este estudio, a eso se le añade, que generalmente son proyectos cuyos resultados se pueden apreciar con mayor claridad a largo plazo, haciendo mucho más difícil la aplicación de medidas correctivas durante la ejecución del proyecto.

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Plantear un modelo para un sistema nacional de indicadores basado en el estudio del caso de las universidades peruanas.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- a. Hacer un estudio de las experiencias a nivel nacional e internacional con respecto a proyectos de sistemas nacionales de indicadores.
- b. Elaborar un modelo de sistema nacional de indicadores basado en el estudio del caso de las universidades peruanas.
- c. Plantear conclusiones y recomendaciones para la implementación de este tipo de proyectos.

## **1.4. Alcances y Limitaciones**

### **1.4.1. Alcances**

Este proyecto planteará un modelo para un sistema nacional de indicadores, definirá sus componentes y sus procesos, analizará además aquellos componentes que pueden incidir directamente en los resultados o en el desempeño del sistema.

El modelo se aplica a organizaciones que se encuentran formadas por entidades que tienen una organización y funciones similares.

#### **1.4.2. Limitaciones**

El proyecto planteará un modelo para un sistema nacional de indicadores en base al estudio de experiencias tanto nacionales como extranjeras, en ese sentido se presentaron limitaciones con respecto a la obtención directa de información.

En el caso del estudio internacional, los países estudiados han implementado sistemas nacionales de indicadores que presentan diferentes niveles de madurez, casi en todos los casos poco maduros a excepción del argentino, para la investigación hubiera sido más conveniente contar con más modelos exitosos.



## CAPITULO 2

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Indicadores<sup>2</sup>

Uno de los principios básicos de la gestión de la calidad es el enfoque objetivo hacia la toma de decisiones. Esto significa que las decisiones deben basarse en el análisis de datos y de la información disponible.

Para realizar este proceso de forma eficaz y eficiente, debe disponerse de datos medidos de forma sistemática, periódica y precisa, que además deben estar organizados y dispuestos para la lectura y el análisis por los distintos miembros de la organización, según su jerarquía. Esto es un sistema de indicadores.

En general, existe un cierto acuerdo sobre la necesidad de tener en cualquier organización algún tipo de sistema que permita medir el grado de cumplimiento de los objetivos planteados. La forma de hacerlo es a través de indicadores que habitualmente no se manejan de forma individual sino configurando Sistemas de Indicadores.

En los últimos años el uso de modelos de gestión como las normas ISO, el modelo de excelencia EFQM (el modelo de la European Foundation for Quality Management) o herramientas como el Balance Scorecard entre otros, han potenciado el uso de indicadores. Todos los modelos de gestión de la calidad tienen en común el enfoque por procesos, y este enfoque incluye como uno de sus elementos esenciales el uso de indicadores. Por otra parte los sistemas de adquisición y almacenamiento de datos que ofrecen las actuales tecnologías de la información y comunicación ha facilitado la creación de sistemas de información como herramienta de apoyo a la gestión de todo tipo de indicadores.

Sin embargo, existe un fuerte debate sobre su construcción y uso, debido a las posiciones opuestas acerca de estas cuestiones, desde los que apoyan el uso indiscriminado de los indicadores como elemento clave para la toma de decisiones hasta los que los califican como inútiles y hasta perjudiciales. Existen varias razones que alimentan esta controversia:

- En primer lugar, los indicadores son descripciones parciales del fenómeno que se pretende medir, por tanto simplifican o reducen la realidad; si se ha realizado

---

2 Extraído de Sistema Básico de Indicadores para la Educación Superior de América Latina - INFOACES

un adecuado diseño de ellos y una cuidadosa recolección de los datos, los indicadores pueden representar la realidad del mismo modo que lo hacen los mapas, que no recogen todos los detalles pero pueden servir de ayuda y de guía en la búsqueda de los caminos deseados.

- Por otra parte los indicadores deben estar perfectamente alineados con los objetivos de la organización; así pues la identificación precisa de los objetivos de la organización es un requisito previo imprescindible para cualquier tipo de evaluación mediante indicadores.
- Finalmente, suele ser muy tentador medir lo que es fácil en lugar de lo que es relevante para la evaluación y esto acaba produciendo sesgos entre lo que se mide y lo que se pretende medir.

En esta línea, en el informe “Indicators of programme quality” de 1996 del Higher Education Quality Council de Reino Unido se establecía esta comparación sobre los indicadores: “... son como los explosivos, en que pueden ser usados de forma destructiva o constructiva. Si fuesen productos químicos habría que calificarlos de inestables, no en el sentido de que cambien con cierta facilidad, sino en el sentido de que deben ser usados con extrema precaución, dado que una manipulación indebida puede provocar efectos no deseados”.

A pesar de todas estas consideraciones, la realidad nos muestra que las organizaciones que usan de manera adecuada los sistemas de indicadores se benefician enormemente de sus ventajas y obtienen mejores resultados que las organizaciones que no los usan. Pero, como ocurre con otras muchas herramientas, los sistemas de indicadores se han de diseñar, mantener y utilizar para la toma de decisiones con prudencia y sensatez. En general, el grado de desarrollo de un sistema de indicadores es un reflejo del nivel de madurez de la organización. De hecho, la calidad de las decisiones que se toman está directamente relacionada con la calidad de la información utilizada.

Por último, habría que señalar que los indicadores y los sistemas de indicadores son herramientas valiosísimas, pero constituyen un elemento más en los procesos de toma de decisiones y no pueden sustituir de forma automática el proceso de valoración de los resultados de una organización por parte de los agentes implicados.

### **2.1.1. ¿Qué es un indicador?**

Existen numerosas definiciones para los indicadores. La norma UNE 66.175 (2003) lo define como “Dato o conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad”. También se ha definido como “un parámetro que permite evaluar de forma cuantitativa la eficacia y/o eficiencia de los procesos”. Sizer (1992) lo definió como “una afirmación cuantificada sobre los recursos utilizados o los resultados obtenidos en áreas relacionadas con los objetivos especificados en una determinada empresa”.

En estas definiciones se encuentran algunos conceptos clave como recursos, procesos, resultados y objetivos, asociando a ellos los indicadores por lo que cabe distinguir entre indicadores según lo que pretenda medir. Pero cualquier indicador, independientemente del tipo que sea o lo que quiera medir debe definirse de forma precisa especificando:

- La unidad de medida

- Los elementos que lo componen
- El origen de los datos
- La periodicidad con que se mide
- El proceso matemático seguido
- El significado que debe darse al resultado numérico final

### **2.1.2. Propiedades de los indicadores**

Los indicadores deben cumplir las siguientes propiedades

- **Pertinencia:** un indicador deben reflejar los rasgos distintivos que identifican y caracterizan al fenómeno que pretenden describir.
- **Validez:** de forma resumida, se dice que hay validez cuando el indicador mide lo que dice medir.
- **Fiabilidad:** los indicadores deben producir medidas estables y replicables.
- **Comparabilidad:** entre mediciones realizadas a objetos distintos o en el mismo objeto en distintos momentos.
- **Comunicabilidad:** los indicadores deben ser fácilmente entendibles por los distintos grupos de interés implicados.
- **Resistencia a la manipulación.**
- **Factibilidad:** los indicadores deben poderse calcular en distintos momentos y para distintos objetos.
- **Economía:** tanto en la recogida de datos o generación como en el procesamiento.
- **Vinculación con los objetivos:** cada tipo de objetivo debe tener asociado claramente sus indicadores y éstos deben ser los adecuados a su naturaleza.

### **2.1.3. Propiedades de un sistema de indicadores**

Habitualmente los indicadores no se manejan de forma individual sino formando parte de sistemas estructurados de indicadores. Es deseable que estos sistemas tengan a su vez determinadas propiedades, adicionalmente a las que deben poseer los indicadores individualmente.

- **Completitud:** el sistema de indicadores en su conjunto debe reflejar la totalidad del objeto de la medición, donde cada indicador representa parcialmente un aspecto de ese objeto.
- **Pertinencia:** del mismo modo que cada indicador debe ser pertinente en el aspecto concreto que pretende medir, el sistema en su totalidad debe serlo también.

- Simplicidad: pero a pesar de que el sistema deba ser completo y pertinente, debería ser también lo más reducido posible en número de indicadores y éstos a su vez lo más simples posibles.
- Utilidad: debe responder a los intereses de los distintos grupos implicados proporcionando una herramienta útil de apoyo a la toma de decisiones.

Aparte de estas propiedades, los sistema de indicadores deben estar aceptados por los agentes implicados por lo que es muy importante la participación de todos ellos en el diseño.

## 2.2. Enfoque sistémico<sup>3</sup>

El enfoque sistémico es la aplicación de la teoría general de los sistemas en cualquier disciplina. En un sentido amplio, la teoría general de los sistemas se presenta como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad y, al mismo tiempo, como una orientación hacia una práctica estimulante para formas de trabajo interdisciplinarias.

En tanto paradigma científico, la teoría general de los sistemas se caracteriza por su perspectiva holística e integradora, en donde lo importante son las relaciones y los conjuntos que a partir de ellas emergen.

Los objetivos originales de la teoría general de sistemas son las siguientes:

- Impulsar el desarrollo de una terminología general que permita describir las características, funciones y comportamientos sistémicos.
- Desarrollar un conjunto de leyes aplicables a todos estos comportamientos y, por último.
- Promover una formalización (matemática) de estas leyes.

La primera formulación en tal sentido es atribuible al biólogo Ludwing von Bertalanffy en 1936, para él la teoría general de sistema debería constituirse en un mecanismo de integración entre las ciencias naturales y sociales. Esta teoría surge en respuesta al agotamiento e inaplicabilidad de los enfoques analítico – reduccionista y sus principios mecánico – causales. El principio en que se basa esta teoría es la noción de totalidad orgánica, mientras que el paradigma anterior estaba fundado en una imagen inorgánica del mundo.

Los conceptos propuestos por Bertalanffy pueden ser resumidos en que existen modelos, principios y leyes que pueden ser generalizados a través de varios sistemas, sus componentes y las relaciones entre ellos “La integración y la separación representan dos aspectos fundamentalmente diferentes de la misma realidad, en el momento en que se rompe el todo se pierde alguna de sus propiedades vitales” (Bertalanffy, 1981 in Carr, 1996).<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Extraído de guías metodológicas para la implementación de las pautas de auditoria, del Ministerio de la Protección Social – Colombia.

<sup>4</sup> Ludwig von Bertalanffy, “Teoría General de Sistemas”, Séptima Edición, 1969

En las definiciones más corrientes se identifican los sistemas como conjuntos de elementos que guardan estrechas relaciones entre sí, que mantienen al sistema directo o indirectamente unido de modo más o menos estable y cuyo comportamiento global persigue, normalmente, algún tipo de objetivo. Esas definiciones se concentran fuertemente en procesos sistémicos internos; deben necesariamente, ser complementadas con una concepción de sistemas abiertos, en donde queda establecida como condición para la continuidad sistémica el establecimiento de un flujo de relaciones con el ambiente.

- Las perspectivas de sistemas en donde las distinciones conceptuales se concentran en una relación entre el todo (sistema) y sus partes (elementos).
- Las perspectivas de sistemas en donde las distinciones conceptuales se concentran en los procesos de frontera (sistemas / ambiente).

En el primer caso, la cualidad esencial de un sistema está dada por la interdependencia de las partes que lo integran y el orden que subyace a tal interdependencia. En el segundo, lo central son las corrientes de entradas y salidas mediante las cuales se establece una relación entre el sistema y su ambiente. Ambos enfoques son ciertamente complementarios.

La teoría general de los sistemas comprende un conjunto de enfoques que difieren de estilo y propósito, entre las cuales se encuentran la teoría de conjuntos (Mesarovic), teoría de las redes (Rapoport), cibernética (Wiener), teoría de la información (Shannon y Weaver), teoría de los autómatas (Turing), teoría de los juegos (von Neumann), entre otras. Por eso, la práctica del análisis aplicado de sistemas tiene que aplicar diversos modelos, de acuerdo con la naturaleza del caso y con criterios operacionales, aun cuando algunos conceptos, modelos y principios de la teoría general de sistemas – como el orden jerárquico, la diferenciación progresiva, la retroalimentación, entre otras – son aplicables a grandes rasgos a sistemas materiales, psicológicos y socioculturales.

### **2.3. Sistema**

El concepto más común de sistema nos refiere a un conjunto de elementos que se encuentran interactuando para lograr un objetivo, pero diversos autores plantean una serie de conceptos, en muchos casos que han sido llevados a sus respectivos ámbitos de estudio y de los cuales podemos destacar los siguientes:

Un sistema puede ser cualquier objeto, cualquier cantidad de materia, cualquier región del espacio, etc., seleccionado para estudiarlo y aislarlo (mentalmente) de todo lo demás. Así todo lo que lo rodea es entonces el entorno o el medio donde se encuentra el sistema.<sup>5</sup>

Es la unión de partes o componentes, conectadas en una forma organizada, las partes se afectan por estar en el sistema y se cambian si lo dejan. La unión de las partes hace algo

---

<sup>5</sup> Abbott, M.M., Vanness, H.C. “Termodinámica”, 2da edición, México 1991.

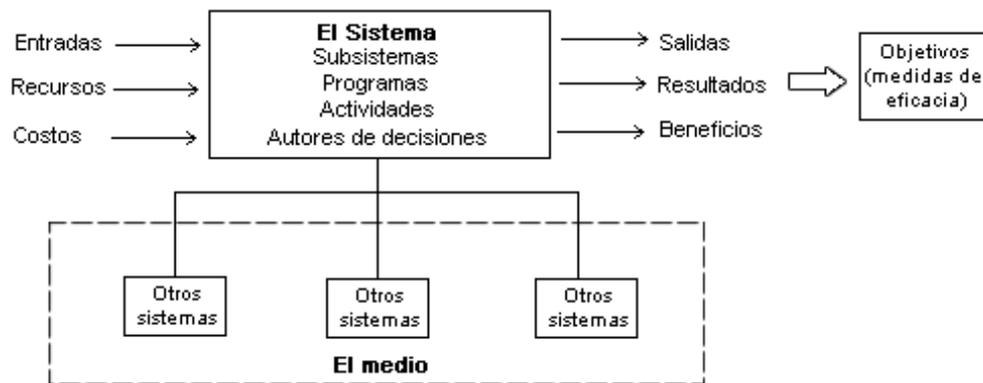
(es decir ésta muestra conducta dinámica, como opuesto a permanecer inerte). La unión particular se ha identificado como de interés especial.<sup>6</sup>

### 2.3.1. Conceptos de sistemas<sup>7</sup>

Los sistemas se caracterizan por los siguientes conceptos:

- **Elementos.** Los Elementos son los componentes de cada sistema. Los elementos de sistema pueden ser a su vez sistemas por derecho propio – es decir, subsistemas. Los elementos de sistemas pueden ser inanimados (no vivientes), o dotados de vida (vivientes). La mayoría de los sistemas con los cuales tratamos, son agregados de ambos. Los elementos que entran al sistema se llaman entradas, y los que los dejan son llamados salidas o resultados.

Figura N° 3.1 – Un sistema y su medio.



Un sistema y su medio.

Fuente: Libro Teoría General de Sistemas, John P. van Gigch.

- **Proceso de conversión.** Los sistemas organizados están dotados de un proceso de conversión por el cual los elementos del sistema pueden cambiar de estado. El proceso de conversión cambia elementos de entrada en elementos de salida. En un sistema con organización, los procesos de conversión generalmente agregan valor y utilidad a las entradas, al convertirse en salidas. Si el sistema de conversión reduce el valor o utilidad en el sistema, este impone costos e impedimentos.
- **Entradas y recursos.** La diferencia entre entradas y recursos es mínima, y depende solo del punto de vista y circunstancia. En el proceso de conversión, las entradas son generalmente los elementos sobre los cuales se aplican los recursos. Por ejemplo, los estudiantes que ingresan al sistema de educación son entradas, en tanto que los maestros son uno de los recursos utilizados en el proceso. Desde un contexto más amplio, los estudiantes con una educación se tornan en recursos, cuando se convierten en el elemento activo de la comunidad o sociedad, en general, el potencial humano (maestros, personal no académico,

<sup>6</sup> Churchman, C.W. and R.L. Ackoff, "Methods of Inquiry-An Introduction to Philosophy and Scientific Method", Saint Louis, 1950, página 417.

<sup>7</sup> Teoría General de Sistemas, John P. van Gigch, página 26.

personal administrativo), el capital (que proporciona tierra, equipo e implementos), el talento, el saber cómo y la información, pueden considerarse todos intercambiables como entradas y recursos empleados en el sistema de educación. Cuando se identifican las entradas y recursos de un sistema, es importante especificar si están o no bajo control del diseñador del sistema – es decir, si pueden ser considerados como parte del sistema o parte del medio. Cuando se evalúa la eficacia de un sistema para lograr sus objetivos, las entradas y los recursos generalmente se considerarán como costos.

- **Salidas o resultados.** Las salidas son los resultados del proceso de conversión del sistema y se cuentan como resultados, éxitos o beneficios. La figura N° 3.1, es un diagrama esquemático de un sistema y su medio. Este muestra entradas, recursos, entradas de costos al sistema y salidas, resultados y beneficios que salen de este.
- **El medio.** La definición de los límites de los sistemas determina cuales sistemas se consideran bajo control de quienes toman las decisiones, y cuales deben dejarse fuera de su jurisdicción (considerados como “conocidos” o “dados”). A pesar de donde se implantan los límites del sistema, pueden ignorarse las interacciones con el medio, a menos que carezcan de significado las soluciones adoptadas.
- **Propósito y función.** Los sistemas inanimados están desprovistos de un propósito evidente. Estos adquieren un propósito o función específicos, cuando entran en relación con otros subsistemas en el contexto de un sistema más grande. Por tanto, las conexiones entre subsistemas, y entre subsistemas y el sistema total, son de considerable importancia en el estudio de sistemas. Algunas preguntas relacionadas con los temas de causalidad y finalidad no nos interesa por ahora, ya que se tratarán en el siguiente capítulo.
- **Atributos.** Los sistemas, subsistemas, y sus elementos, están dotados de atributos o propiedades. Los atributos pueden ser “cuantitativos” o “cualitativos”, esta diferenciación determina el enfoque a utilizarse para medirlos. Los atributos “cualitativos” ofrecen mayor dificultad de definición y medición que su contraparte – los atributos “cuantitativos”. Los atributos en ocasiones se usan como sinónimos a “mediciones de eficacia”, aunque deben diferenciarse el atributo y su medición.
- **Metas y objetivos.** La identificación de metas y objetivos es de suprema importancia para el diseño de sistemas. En la medida en que se disminuye el grado de abstracción, los enunciados de propósito serán mejor definidos y más operativos. Las mediciones de eficacia regulan en grado en que se satisfacen los objetivos de sistemas. Estas representan el valor de los atributos de sistemas.
- **Componentes, programas y misiones.** En sistemas orientados a objetivos, se organiza el proceso de conversión alrededor del concepto de componentes, programas o misiones, el cual consiste de elementos compatibles reunidos para trabajar hacia un objetivo definido. En la mayoría de los casos, los límites de los componentes no coinciden con los límites de la estructura organizacional, una cuestión bastante significativa para el enfoque de sistemas.

- **Administración, agentes y autores de decisiones.** Las acciones y decisiones que tienen lugar en el sistema, se atribuyen o asigna a administradores, agentes y autores de decisiones cuya responsabilidad es la guía del sistema hacia el logro de sus objetivos. Primordialmente nos interesamos en el estudio de organizaciones o sistemas organizados orientados a un objetivo – es decir, en aquellos que poseen un propósito o función definibles, y se esfuerzan hacia uno o más objetivos o resultados observables y medibles.
- **Estructura.** La noción de estructura se relaciona con la forma de las relaciones que mantienen los elementos del conjunto. La estructura puede ser simple o compleja, dependiendo del número y tipo de interrelaciones entre las partes del sistema. Los sistemas complejos involucran jerarquías que son niveles ordenados, partes, o elementos de subsistemas. Los sistemas funcionan a largo plazo, y la eficacia con la cual se realizan depende del tipo y forma de interrelaciones entre los componentes del sistema.
- **Estados y flujos.** Es usual distinguir entre estados y flujos de sistemas. El estado de un sistema se define por las propiedades que muestran los elementos en un punto en el tiempo. La condición de un sistema está dada por el valor de los atributos que lo caracterizan. Los cambios de un estado a otro por los que pasan los elementos del sistema da surgimiento a flujos, los cuales se definen en términos de tasas de cambio del valor de los atributos del sistema. La conducta puede interpretarse como cambios en los estados de sistemas obre el tiempo.

## 2.4. Sistema de información<sup>8</sup>

### 2.4.1. ¿Qué es un sistema de información?<sup>9</sup>

“Sistemas de Información (SI)” es un término polisémico. De una parte, se encuentra la acepción común, más no por esto exclusiva, que los relaciona con aplicaciones informáticas que reciben, procesan, almacenan y diseminan información en las organizaciones. Un sentido alterno. Lo considera el apelativo para la comunidad internacional que, dentro del contexto de la computación, se encuentra interesada en la investigación y aplicación de la información como recurso organizacional. Con otras palabras, otorga al término el carácter de disciplina.

### 2.4.2. Sistemas de información organizacionales

Las finalidades de los sistemas de información, como las de cualquier otro sistema dentro de una organización, son procesar entradas, mantener archivos de datos relacionados con la organización y producir información, reportes y otras salidas.

Los sistemas de información están formados por subsistemas que incluyen hardware, software, medios de almacenamiento de datos para archivos y bases de datos. El conjunto particular de subsistemas utilizados – equipo específico, programas, archivos y procedimientos – es lo que se denomina una aplicación de sistemas de información. De

<sup>8</sup> James A. Senn – Análisis y Diseño de Sistemas de Información - McGraw-Hill

<sup>9</sup> ACM, AIS, IEEE-CS. “Computing Curricula 2005. Overview Report. Draft”, E.E.U.U. 2005

esta forma, los sistemas de información pueden tener aplicación en ventas, contabilidad o compras.

Dado que los sistemas de información dan soporte a los demás sistemas de la organización, los análisis tienen primero que estudiar el sistema organizacional como un todo para entonces detallar sus sistemas de información. Los organigramas se emplean, con frecuencia, para describir la forma en que están relacionados los diferentes componentes de la organización, tales como divisiones, departamentos, oficinas y empleados. Aunque los organigramas indican con precisión las relaciones formales entre los diferentes componentes no dicen nada con respecto a la forma en que opera el sistema organizacional; ya que en este tipo de diagramas nos es posible plasmar todos los detalles importantes.

En contraste, durante el diseño los analistas tienen la responsabilidad de identificar las características importantes y necesarias que deben tener los nuevos sistemas. El analista especifica la forma en que va a operar el sistema y los subsistemas, las entradas requeridas, las salidas que se deben producir y los trabajos que se efectuarán tanto por las computadoras como en forma manual. Por otro lado, los analistas también participan en el control de los sistemas básicamente en dos formas: la primera cuando describen los elementos de control, tales como estándares y métodos para evaluar el desempeño en relación con los demás estándares para los sistemas de información que diseñan. Al mismo tiempo, los sistemas que especifican proporcionan información a los directivos y usuarios que permite a éstos determinar si los sistemas que administran operan correctamente. Incorporar mecanismos de retroalimentación es un paso esencial en el diseño ya que su inclusión permite sostener las actividades de ambos sistemas. Ninguno de los sistemas perdurará si falta un control adecuado.

### **2.4.3. Categorías de sistemas de información**

El analista de sistemas desarrolla diferentes tipos de sistemas de información para satisfacer las diversas necesidades de una empresa.

#### **2.4.3.1. Sistemas para el procesamiento de transacciones**

El sistema basado en computadora, más importante dentro de una organización es el que está relacionado con el procesamiento de las transacciones. Los *sistemas de procesamiento de transacciones* (TPS) tienen como finalidad mejorar las actividades rutinarias de una empresa y de las que depende toda la organización. Una transacción es cualquier suceso o actividad que afecta a toda la organización. Las transacciones más comunes incluyen: facturación, entrega de mercancía, pago a empleados y depósito de cheques. Los tipos de transacciones cambian en cada una de las diferentes organizaciones. Sin embargo, la mayor parte de las compañías procesan dichas transacciones como una mayor parte de sus actividades cotidianas. Las empresas con mayor éxito llevan a cabo este trabajo en una forma ordenada y eficiente.

El procesamiento de transacciones, que es el conjunto de procedimientos para el manejo de estas, incluye entre otras, las siguientes actividades:

- Cálculos
- Clasificación
- Ordenamiento

- Almacenamiento y recuperación
- Generación de resúmenes

Todas estas actividades forman parte del nivel operacional de cualquier organización. El estudio de un grupo de organizaciones también muestra la existencia de características similares entre ellas:

- Gran volumen de transacciones
- Gran similitud entre las transacciones
- Los procedimientos para el procesamiento de transacciones están bien comprendidos y se pueden describir con detalle
- Existen muy pocas excepciones a los procedimientos normales.

Estas características permiten establecer rutinas para el manejo de transacciones. Las rutinas describen que buscar en cada transacción, los pasos y procedimientos a seguir, y lo que deben hacerse en caso de que se presente una excepción. Los procedimientos para el proceso de transacciones se denominan procedimientos de operación estándar.

Las rutinas asociadas con transacciones bancarias caracterizan el empleo de procedimientos de operación estándar para el manejo de depósitos y retiros, pago de cheques y otros procesos.

Los sistemas automatizados para las cajas de los bancos permiten al cajero utilizar el terminal de computadora para ingresar los detalles de la transacción, mientras el cliente espera en la ventanilla. Los procedimientos forman parte del software de la computadora donde está implantado el sistema. De manera similar, cuando los clientes efectúan retiros en los cajeros automáticos, el software utilizado para operar el sistema se encarga de asegurar que se siga el procedimiento adecuado. En la mayor parte de las máquinas de cajeros automáticos, la actividad anterior se repetirá muchas veces al día.

El gran volumen de transacciones precisas asociados con el nivel operativo de una organización junto con la capacidad de los organizadores para desarrollar procedimientos específicos para manejarlos, conducen con bastante frecuencia a la implantación de ayuda asistida por computadora. Muchas empresas comienzan a buscar este tipo de ayuda porque necesitan desarrollar formas más eficientes y eficaces para procesar los datos de una transacción. (Lo anterior es cierto para empresas grandes como pequeñas). Los procedimientos forman parte de los programas de computadora que controlan la entrada de datos, el procesamiento de los detalles y la presentación de los datos y la información.

#### **2.4.3.2. Sistemas de información administrativa**

Los sistemas de transacciones están orientados hacia operaciones. En contraste, los sistemas de información administrativa (MIS) ayudan a los directivos a tomar decisiones y resolver problemas. Los directivos recurren a los datos almacenados como consecuencia del procesamiento de las transacciones, pero también emplean otra información.

En cualquier organización se deben tomar decisiones sobre muchos asuntos que se presentan con regularidad (a la semana, al mes, al trimestre, etc.) y para hacerlo se requiere de cierta información. Dado que los procesos de decisión están claramente

definidos, entonces se puede identificar la información necesaria para formular las decisiones. Se pueden desarrollar sistemas de información para que, en forma periódica, preparen reportes para el soporte de decisiones. Cada vez que se necesita la información, esta se prepara y presenta en una forma y formato diseñados con anterioridad.

#### **2.4.3.3. Sistemas para el soporte de decisiones**

No todas las decisiones son de naturaleza recurrente. Algunas se presentan solo una vez o escasamente. Los sistemas para el soporte de decisiones (DSS) ayudan a los directivos que deben tomar decisiones no muy estructuradas, también denominadas no estructuradas o decisiones semiestructuradas. Una decisión se considera no estructurada si no existen procedimientos claros para tomarla y tampoco es posible identificar, con anticipación, todos los factores que deben considerarse en la decisión.

Un factor clave en el uso de estos sistemas es determinar la información necesaria. En situaciones bien estructuradas es posible identificar esta información con anticipación, pero en un ambiente no estructurado resulta difícil hacerlo. Conforme se adquiere la información, puede ocurrir que el gerente se dé cuenta que se necesita más información; es decir, tener información puede conducir a otros requerimientos. Considérese el proceso de decisión que debe seguir un funcionario bancario para decidir entre comenzar a ofrecer cuentas para el manejo de efectivo o instalar cajeros automáticos, teniendo en cuenta que los dos servicios son nuevos en el banco. Entre las muchas preguntas que debe abordar se encuentran las siguientes: ¿Cuál es el costo de cada servicio? ¿Cuántos cajeros serán necesarios? ¿Cuál será la respuesta de la competencia? ¿Qué límites deben ponerse al monto de cada retiro? ¿Se puede cobrar una cuota por cada servicio? ¿el servicio redundará en mayor cantidad de depósitos y con esto un aumento en el flujo de efectivo para el banco?

En estos casos es imposible diseñar de antemano tanto el formato como el contenido de los reportes del sistema. En consecuencia, los sistemas para el soporte de decisiones deben tener una flexibilidad mayor que la de los demás sistemas de información. El usuario debe ser capaz de solicitar informes definiendo su contenido y especificando la forma para producir la información. De manera similar, los datos necesarios para generar la información pueden encontrarse en diferentes archivos o base de datos más que en un solo archivo maestro, que es el caso más frecuente en los sistemas de transacciones y en muchos otros que generan reportes.

El criterio de los directivos tiene un papel importante en la toma de decisiones donde el problema no es estructurado. Los sistemas para el soporte de decisiones ayudan pero no reemplazan el criterio del directivo.

## **2.5. Inteligencia de negocios<sup>10</sup>**

### **2.5.1. ¿Qué es Inteligencia de Negocios?**

Xavier Mendoza, nos acerca una definición de Business Intelligence la cual compartiremos:

---

<sup>10</sup> Xavier Mendoza - Competir con información – Prentice Hall

El objetivo básico de la Business Intelligence es apoyar de forma sostenible y continuada a las organizaciones para mejorar su competitividad, facilitando la información necesaria para la toma de decisiones. El primero que acuñó el término fue Howard Dresner que, cuando era consultor de Gartner, popularizó Business Intelligence o BI como un término paraguas para describir un conjunto de conceptos y métodos que mejoraran la toma de decisiones, utilizando información sobre qué había sucedido (hechos).

Mediante el uso de tecnologías y las metodologías de Business Intelligence pretendemos convertir datos en información y a partir de la información ser capaces de descubrir conocimiento.

Para definir BI partiremos de la definición del glosario de términos de Gartner<sup>11</sup>:

*“BI es un proceso interactivo para explorar y analizar información estructurada sobre un área (normalmente almacenada en un datawarehouse), para descubrir tendencias o patrones, a partir de los cuales derivar ideas y extraer conclusiones.*

*El proceso de Business Intelligence incluye la comunicación de los descubrimientos y efectuar los cambios.*

*Las áreas incluyen clientes, proveedores, productos, servicios y competidores”*

## **2.5.2. Componentes de inteligencia de negocios**

### **2.5.2.1. Fuentes de información**

Estas fuentes de información, de las cuales partiremos para alimentar de información el Datawarehouse, pueden ser básicamente:

- Sistemas operacionales o transaccionales, que incluyen aplicaciones desarrolladas a medida o compradas a terceros.
- Sistemas de Información departamentales: previsiones, presupuestos, hojas de cálculo, etc.
- Fuentes de información externa, en algunos casos compradas a terceros, o producto de convenios, esta fuente enriquece la información con la que se cuenta.

### **2.5.2.2. Proceso de extracción transformación y carga(ETL<sup>12</sup>)**

Antes de utilizar los datos, estos deben ser almacenados en el datawarehouse, antes estos deben ser transformados, limpiados, filtrados y redefinidos. Normalmente, la información que tenemos en los sistemas transaccionales no está preparada para la toma de decisiones.

---

<sup>11</sup> Glosario de Gartner, [www.gartner.com](http://www.gartner.com), enero 2006. Gartner es una consultora internacional especializada en Tecnología de la Información y Comunicaciones.

<sup>12</sup> Corresponde a las siglas del inglés Extract, Transform and Load (Extracción, transformación y carga).

El proceso ETL<sup>13</sup> consume entre el 60% y el 80% del tiempo de un proyecto de inteligencia de negocios, por lo que es un proceso clave en la vida de todo proyecto.

El proceso ETL comprende los siguientes procesos:

- **Extracción:** Este proceso recupera los datos físicamente de las distintas fuentes de información. En este momento disponemos de los datos en bruto.
- **Limpieza:** Este proceso recupera los datos en bruto y comprueba su calidad, elimina los duplicados y, cuando es posible, corrige los valores erróneos y completa los valores vacíos, es decir se transforman los datos – siempre que sea posible – para reducir los errores de carga. En este momento disponemos de datos limpios y alta calidad.
- **Transformación:** Este proceso recupera los datos limpios y de alta calidad y los estructura y resume en los distintos modelos de análisis. El resultado de este proceso es la obtención de datos limpios, consistentes, resumidos y útiles.
- **Integración:** Este proceso valida que los datos que cargamos en el datawarehouse son consistentes con las definiciones y formatos del datawarehouse; los integra en los distintos modelos de las distintas áreas de negocio que hemos definido en el mismo. Estos procesos pueden ser complejos.
- **Actualización:** Este proceso es el que nos permite añadir los nuevos datos al datawarehouse.

### 2.5.2.3. Datawarehouse o almacén de datos

Cuando se quiere analizar un problema empresarial, normalmente la información que necesitamos proviene de distintos sistemas, pero nosotros la requerimos en un mismo entorno para facilitar su análisis.

La aparición de los datawarehouse o almacenes de datos son la respuesta a las necesidades de los usuarios que necesitan la información consistente, integrada, histórica y preparada para ser analizada para poder tomar decisiones.

Al recuperar la información de los distintos sistemas, tanto transaccionales como departamentales o externos, y almacenándolos en un entorno integrado de información diseñado por los usuarios, el datawarehouse nos permitirá analizar la información contextualmente y relacionada dentro de la organización.

Hay muchas definiciones de datawarehouse, la primera aproximación es la de Profesor Hugh J. Watson, que lo define en su esencia como:

*“Un datawarehouse es una colección de información creada para soportar las aplicaciones de toma de decisiones”*

---

<sup>13</sup> Extraído de “Evaluating ETL and Data Integration Plataforms”, por Wayne Eckerson y Colin White.

#### 2.5.2.4. Herramientas de inteligencia de negocios

Existen distintas tecnologías que nos permiten analizar la información que reside en un datawarehouse, pero la más extendida es el OLAP.

Los usuarios<sup>14</sup> necesitan analizar la información a distintos niveles de agregación y sobre múltiples dimensiones: Por ejemplo, ventas de productos por zonas de ventas, por tiempo, por clientes o tipo de cliente y por región geográfica. Los usuarios pueden hacer este análisis al máximo nivel de agregación o al máximo nivel de detalle. OLAP provee de estas funcionalidades y algunas más, con la flexibilidad necesaria para descubrir las relaciones y las tendencias que otras herramientas menos flexibles no pueden aportar.

A estos tipos de análisis les llamamos multidimensionales, porque nos facilitan el análisis de un hecho desde distintas perspectivas o dimensiones. Esta es la forma natural que se aplica para analizar la información por parte de los tomadores de decisiones, ya que los modelos de negocio normalmente son multidimensionales.

Las principales herramientas de inteligencia de negocios son:

- Generadores de informes: Utilizadas por desarrolladores profesionales para crear informes estándar para grupos, departamentos o la organización.
- Herramientas de usuario final de consultas e informes: Empleadas por usuarios finales para crear informes para ellos mismos o para otros, no requieren programación.
- Herramientas OLAP: Permiten a los usuarios finales tratar la información de forma multidimensional para explotarla desde distintas perspectivas y periodos de tiempo.
- Herramientas de dashboard y scorecard: Permiten a los usuarios finales ver información crítica para el rendimiento con un simple vistazo utilizando iconos gráficos y con la posibilidad de ver más detalle para analizar información detallada e informes, si lo desean.
- Herramientas de planificación: modelización y consolidación: Permite a los analistas y a los usuarios finales crear planes de negocio y simulaciones con la información de inteligencia de negocios. Pueden ser para elaborar la planificación, los presupuestos, las previsiones. Estas herramientas proveen los dashboard y los scorecards con los objetivos y los umbrales de las métricas.
- Herramientas de datamining: Permiten a los estadísticos o analistas de negocio crear modelos estadísticos de las actividades de los negocios. Datamining es el proceso para descubrir e interpretar patrones desconocidos en la información mediante los cuales resolver los problemas del negocio. Los usos más habituales del datamining son: segmentación, venta cruzada, sendas de consumo, clasificación, previsiones, optimizaciones, etc.

---

<sup>14</sup> Building the datawarehouse, W.H. Inmon, Willey, 1996.

### 2.5.3. Proyectos de inteligencia de negocios

Las actividades relacionadas con la Inteligencia de Negocios dan forma a la ejecución de proyectos, estos proyectos comprenden distintas etapas: Inicio, Planificación, Ejecución y Finalización.

El inicio del proyecto es el origen del proyecto y su razón de ser. En esta primera etapa debemos decidir si seguimos adelante con el mismo o no.

La planificación del proyecto comprende: La organización, la dirección y el control de los recursos, para alcanzar un objetivo en un plazo, coste y calidad preestablecidos. No debemos olvidar que el proyecto se desarrolla para algunos usuarios de la organización, a los demás se les pide que colaboren con él. Debemos conseguir que las relaciones con estos usuarios sean excelentes, ya que ello nos asegurará su participación y mejorará la evaluación del proyecto, por lo que será necesario comunicarles tanto el inicio del proyecto como su posterior evolución.

Por lo tanto, cuando hablamos de un proyecto de inteligencia de negocios debemos definir:

- El ámbito: ¿Qué deberemos entregar?
- El plazo: ¿Cuándo lo tendremos que entregar?
- El costo: ¿Cuánto costará?
- Los recursos: ¿Quién lo hará?

Antes que el gestor del proyecto pueda crear la planificación del proyecto para cumplir los requerimientos, deberá emplear tiempo en definirlo claramente para poder comprender el objetivo, el alcance, los requerimientos, los riesgos, las limitaciones y los supuestos<sup>15</sup>. En caso de que el proyecto sea modificado significativamente, deberemos revisar nuevamente todos los requerimientos para poder ajustar la nueva planificación.

#### 2.5.3.1. Objetivos de proyecto

El primer paso es definir los objetivos del proyecto, los cuales deberían ser cuantificados y estar alineados con la estrategia de la organización. El hecho que los cuantifiquemos nos permitirá confirmar el éxito o el fracaso del mismo.

En ocasiones, en los proyectos de sistemas de información se confunde su éxito o fracaso con el cumplimiento del plazo y de los recursos del proyecto, olvidando que la razón de ser de todo proyecto es aportar valor a la organización.

Cuando en lugar de tener un único proyecto tenemos varios hablamos de un portafolio de proyectos. Debemos gestionar el portafolio de manera que estos maximicen su aportación a la consecución de los objetivos de la organización. Una buena práctica para formalizar la gestión del portafolio de proyectos es establecer un procedimiento para: Identificar los nuevos, seleccionarlos, priorizarlos y asignar los recursos para llevarlos a cabo.

---

<sup>15</sup> Moss, L & Atre, S. Business Intelligence roadmap: the complete Project lifecycle for decision-support applications, Addison Wesley, 2003.

### 2.5.3.2. Alcance del proyecto

Debemos definir el alcance del proyecto. En los proyectos generales de sistemas lo definimos por áreas de la organización que se ven involucradas, los procesos que soportarán el nuevo sistema y las prestaciones.

En el caso de los proyectos de inteligencia de negocios el alcance viene determinado por los modelos de negocio que queremos soportar y por los datos necesarios para soportarlos. También deberemos definir en este punto las funcionalidades que incorporará el sistema.

Los factores críticos de éxito para definir el alcance son: Definir correctamente los requerimientos e identificar que está dentro y que esta fuera del proyecto. Estos dos componentes son fundamentales para poder estimar correctamente los plazos y los recursos que necesitaremos.

En caso de que se produzcan cambios de requerimientos que afecten al alcance se deberá gestionar los cambios, lo que significa: Identificarlos, analizarlos, valorarlos, tomar la decisión y comunicarla.

### 2.5.3.3. Riesgos

Al evaluar la posibilidad de llevar a cabo un proyecto debemos analizar cuidadosamente los riesgos asociados al proyecto, las probabilidades que se dé, y cuáles son las señales que nos permitirán detectar los riesgos. En caso de que las probabilidades sean elevadas, deberemos crear un plan de contingencia, que incluirá las acciones concretas a realizar en caso de que se produzca el riesgo.

Normalmente los riesgos de los proyectos están relacionados con tres áreas<sup>16</sup>:

- Tamaño del proyecto: Si el proyecto es muy grande, el riesgo aumenta. Para reducir el tamaño debemos fraccionar el proyecto en varios más pequeños.
- Grado de estructuración. Se refiere a si sabemos exactamente lo que queremos en el proyecto: Si no está claramente definido es muy difícil que sea apoyado desde la Dirección o por los propios usuarios.
- Conocimiento de la tecnología: Si no tenemos conocimiento de la tecnología que vamos a utilizar el riesgo es elevado. Para mitigarlo, deberemos formar a nuestro equipo subcontratar parte de el para conseguir los conocimientos necesarios. En caso que los subcontratemos, deberíamos ser capaces de que se produzca la transferencia de conocimientos tecnológicos entre la empresa que subcontrata y nuestro equipo.

### 2.5.3.4. Limitaciones

En todos los proyectos tenemos limitaciones; la fundamental es el nivel de calidad que le pedimos al proyecto, que obviamente depende: el alcance, el tiempo, los recursos y el presupuesto que le asignemos.

---

<sup>16</sup> K. C. Laudon y J.P. Laudon, "Management Information Systems", Cuarta Edición, México 2004.

Normalmente niveles muy elevados de calidad exigen el uso de más tiempo, más recursos y más presupuesto. Evidentemente nos es posible disponer de recursos ilimitados, por lo que deberemos definir previamente cuales son los estándares de calidad para el proyecto, fijándolos por anticipado, y llevar a cabo revisiones durante el proyecto y, si fuera necesario, auditorias.

#### **2.5.3.5. Supuestos**

Los proyectos no están aislados de la idiosincrasia de la organización: necesitamos la colaboración de personas de la organización, que tiene que facilitar o bien información o desarrollar tareas para el proyecto. Su colaboración es crucial y, debe producirse en un momento concreto del tiempo para que el proyecto no se retrase. Los retrasos también se pueden originar, por ejemplo, porque estamos pendientes de la entrega del hardware por parte de los proveedores: si está previsto para una fecha y esta fecha no se cumple, evidentemente nos afectará a la duración total del proyecto.

#### **2.5.4. Selección de herramientas de inteligencia de negocios**

Escoger la herramienta de inteligencia de negocios que mejor satisfaga las necesidades de los usuarios en cuanto a las funcionalidades, con la mejor arquitectura y al menor coste, no es una tarea fácil; y mucho menos si tenemos en cuenta la cantidad de herramientas y proveedores disponibles.

Un primer paso para elegir las herramientas de inteligencia de negocios es tener en cuenta las características de los usuarios<sup>17</sup> que tenemos en nuestra organización. Tenemos dos grandes perfiles: Los productores de información y los consumidores de información.

La mejor manera para seleccionar una herramienta de inteligencia de negocios, es seguir una metodología e involucrar a las personas interesadas en las distintas fases a lo largo del proceso. Buscar atajos al proceso raramente funciona. Puesto que las organizaciones invierten sumas de dinero considerables en licencias, mantenimiento, servidores, formación, soporte y administración, es mejor llevar a cabo una cuidadosa evaluación. Por otro lado, no debemos sucumbir en la parálisis por un exceso de análisis. Los líderes de las herramientas de inteligencia de negocios ofrecen herramientas razonablemente maduras que pueden cubrir las necesidades de las organizaciones.

---

<sup>17</sup> Wayne W. Eckerson y Cindi Howson , “Enterprise Business Intelligence: Strategies and Technologies for Deploying BI on an Enterprise Scale”, 2005.



## **CAPITULO 3**

### **ESTUDIO DE PROYECTOS DE SNI PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

#### **3.1. Experiencias internacionales**

##### **3.1.1. Modelos existentes**

###### **3.1.1.1. SIU - Argentina**

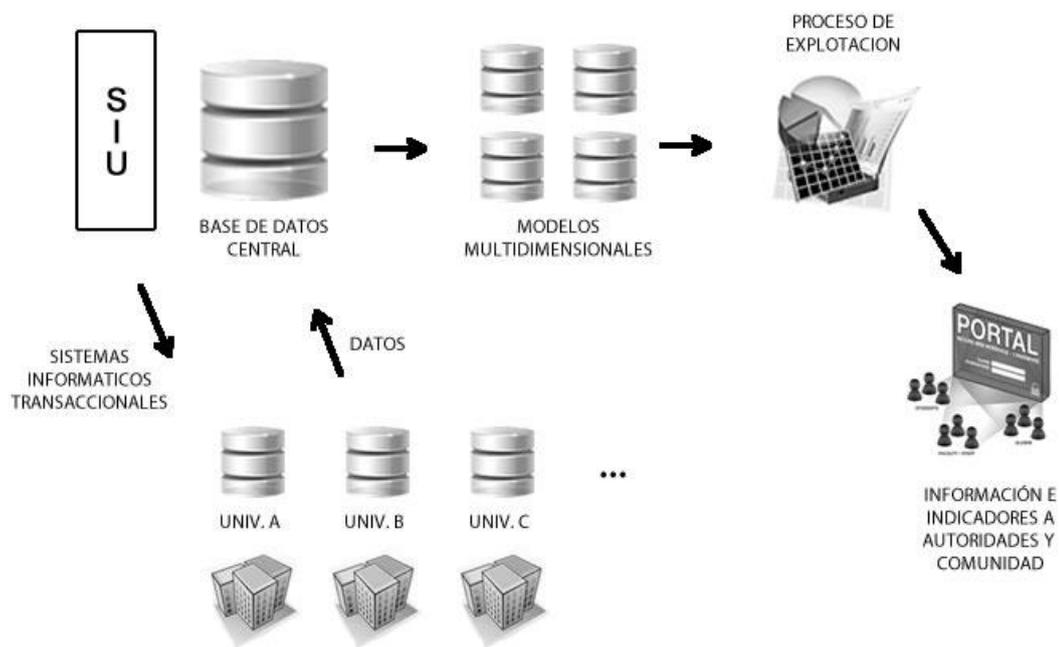
Argentina es uno de los países con más desarrollo con respecto al tema, ellos inician sus actividades en el año de 1995, en primera instancia con miras a tener un sistema nacional de indicadores, el objetivo en ese momento fue plantear el desarrollo de un sistema recolector de datos estadísticos que brindaría información para la toma de decisiones.

En ese año el equipo del proyecto presenta una propuesta de modelo para ese país, pero paralelamente fueron descubriendo una realidad recurrente en los países de la región, la debilidad de los sistemas de información de las universidades, hecho que motivaría el cambio de rumbo, de estrategias y objetivos, optando primero por desarrollar sistemas de gestión para las universidades capaces de garantizar la integridad de los datos y una adecuada toma de decisiones.

Este modelo fue aplicado a las universidades públicas, y básicamente consistía en desarrollar a través de una entidad centralizada, sistemas para todos los procesos de las universidades, previa estandarización de los mismos para que las actividades de implementación no se vuelvan complejas.

Los proyectos fueron desarrollados de forma secuencial y según la prioridad que determino el equipo, los módulos fueron implementados en universidades públicas, y fueron concebidos bajo un enfoque integral con una base de datos centralizada en cada universidad donde se registra la información transaccional, además los sistemas cuentan con opciones de envío de datos hacia una base de datos central donde se almacena la información consolidada de todas las universidades con fines de explotación.

Figura N° 3.1 - Esquema de modelo SIU Argentina



Esquema de modelo SIU Argentina

Fuente: Propia

A continuación se describen algunos de los elementos importantes y la descripción del trabajo que realiza SIU Argentina:<sup>18</sup>

Uno de los elementos que tuvo mucho impacto como estrategia de implementación del proyecto fue involucrar a las universidades, resaltando que este resolvería muchos problemas de interés mutuo, haciendo que los principales actores se sientan parte del mismo, pasando de ser beneficiarios a formar parte del equipo mediante la conformación de grupos de trabajo que tenían participación directa en el desarrollo de los aplicativos.

Otro eje importante fue tomar un subsistema, ya desarrollado por alguna universidad, y adaptarlo al resto. Por ejemplo, para el área económico financiera se tomó un desarrollo de la Universidad Nacional de Río Cuarto y, para la gestión de personal, un desarrollo de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Esto conlleva a un ahorro de esfuerzos y conocer a través de los sistemas ya desarrollados los mecanismos de funcionamiento de la universidad, así como estandarizar algunos procesos.

Durante la construcción de los aplicativos se conformaron Comités de Usuarios por cada módulo, que inicialmente estaban conformados por seis u ocho universidades y tenían como objetivo discutir la evolución de los sistemas y determinar las prioridades de las necesidades planteadas por el resto del sistema universitario. Las universidades que no participaban en los Comités presentaban sus requerimientos a través de diversas vías de comunicación, respondiendo a plantillas fijas a fin de estandarizar las demandas.

<sup>18</sup> [www.siu.edu.ar](http://www.siu.edu.ar)

En los sistemas donde no existía una solución informática moderna se trabajó en forma cooperativa con varias universidades para realizar el análisis, el diseño y el desarrollo de los nuevos sistemas. Así se crearon Comités de Desarrollo, en los que participan entre seis y ocho universidades. El perfil de sus integrantes es informático y con múltiples niveles de conocimiento. Se busca el total compromiso de las partes involucradas, manteniendo la comunicación a través de documentos que, en sus formas definitivas, son firmados por todos los integrantes.

Como se puede apreciar en el caso argentino, ellos de ser una propuesta de un sistema para generar indicadores luego de la recolección de datos, pasaron a ser una propuesta que generaba software que sería usado por todas la universidades, este software a su vez proporcionaría data estructurada que serviría para la generación de indicadores para la toma de decisiones.

### 3.1.1.2. ESNIES – Colombia<sup>19</sup>

El Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), es un sistema de información que ha sido creado para responder a las necesidades de información de la educación superior en Colombia.

Este sistema como fuente de información, en relación con las instituciones y programas académicos aprobados por el Ministerio de Educación Nacional, consolida y suministra datos, estadísticas e indicadores:

- Relevantes: Porque la información responde a las necesidades del sector según los públicos objetivo.
- Confiables: La información es suministrada por la fuente responsable y, es consolidada y validada por el Ministerio de Educación Nacional.
- Oportunos: La información se consolida y divulga en un tiempo establecido.

#### a) ¿Cómo funciona el SNIES?

Este proceso inicia con la recopilación de la información al interior de las Instituciones de Educación Superior (IES), por lo que el Ministerio de Educación Nacional ha establecido un calendario de reporte con las fechas y la información por gestionar.

La recolección de esta información se puede realizar de tres formas: por medio de sistemas que se consiguen en el mercado para tal fin; mediante desarrollos propios de las mismas instituciones, o a través de archivos de Excel predefinidos por el Ministerio de Educación Nacional. Estas posibilidades además de permanecer en constante actualización y mejoramiento, siempre están al alcance de las últimas soluciones tecnológicas disponibles y son impulsadas por la evolución del Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES).

---

<sup>19</sup> Extraído de la página web del ESNIES <http://www.mineduacion.gov.co/snies/>

Figura N° 3.2 – Funcionamiento del SNIES – Colombia



Funcionamiento del SNIES - Colombia

Fuente: ESNIES.

Cada institución tiene instalado un sistema de almacenamiento de datos llamado SNIES local, desde el que se compila toda la información consolidada que luego es cargada a la gran base de datos del sector: el SNIES central. La migración de la información se realiza a través de Internet.

Esta gran base de datos se complementa con la información transmitida por el Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (SACES) y, de otras fuentes estratégicas del sector como ICETEX, SENA, ICFES y COLCIENCIAS.

Concluida la consolidación de la información del sector en el SNIES, el Ministerio de Educación Nacional lleva a cabo el proceso llamado 'Gestionar del SNIES' que permite depurar la información y la posibilidad de alimentar dos sistemas de información especializados de la educación superior:

- El Sistema para Prevención de la Deserción de la Educación Superior (SPADIES).
- El Observatorio Laboral para la Educación.

Finalmente, los resultados consolidados, así como los estudios e informes del sector, son publicados en los diferentes sitios Web de cada sistema de información según corresponda.

#### b) Servicios del SNIES

La divulgación de información es uno de los servicios que presta el Ministerio de Educación Nacional al país, su calidad depende entre otros factores, de que se examine

con detalle cada una de las acciones implicadas en el proceso, ahí se enfoca 'Gestionar el SNIES'.

Para llevar a cabo este proceso es necesario pasar por cuatro etapas: Identificar necesidades de información, consolidación de información, validación de información y auditorías de información.

- En la primera etapa se hace una evaluación del ciclo de la información que permita identificar oportunidades de mejoramiento relacionadas con los procesos, procedimientos o nuevos requerimientos de información. Una vez definidas las mejoras se procede a los ajustes técnicos, tecnológicos y jurídicos pertinentes, con el fin de cumplir con los nuevos requerimientos.
- Para la consolidación de la información es necesario garantizar que tanto el recurso tecnológico, como las personas que participan en la recolección y suministro de la información al interior de las instituciones, posean las condiciones aptas para cumplir oportunamente con el reporte, según las fechas establecidas. Para lograrlo, el Ministerio de Educación Nacional presta asistencia técnica, tecnológica y funcional a los responsables designados por las Instituciones de Educación Superior.
- La etapa de validación inicia una vez se ha consolidado la información con el fin de revisar su coherencia, llevando a cabo análisis lógicos y estadísticos de la información. Cuando se encuentra alguna inconsistencia susceptible de corrección inmediata se establece comunicación directa con los responsables para que realicen los ajustes correspondientes o confirmen la información.
- El Ministerio de Educación Nacional con el objeto de publicar información de calidad de las instituciones de educación superior, realiza auditorías a la información reportada por éstas en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior; para ello contrata una firma externa que se encarga de las verificaciones y validaciones de los diferentes registros en una muestra de instituciones definidas por el Ministerio, luego son notificadas aquellas instituciones que no cumplen con las modificaciones en el SNIES Central.

**Figura N° 3.3 – Procesos de gestión del SNIES**



**Procesos de gestión del SNIES**

Fuente: ESNIES.

### 3.1.1.3. Consejo Nacional de Educación – Chile<sup>20</sup>

En Chile el proceso de recolección, procesamiento y publicación de información es llevada a cabo por el Consejo Nacional de Educación – CNED, esto se encuentra previsto en las funciones establecidas en la ley de creación.

La Ley N° 20.129 establece un Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior. En términos generales, las funciones encomendadas al Sistema son:

- **Información:** identificar, recolectar y difundirlos antecedentes necesarios para la gestión del sistema, y la información pública.
- **Licenciamiento:** a realizar en conformidad a lo dispuesto en la ley N° 18.962, Orgánica Constitucional de Enseñanza.
- **Acreditación institucional:** supervisar el proceso de análisis de los mecanismos existentes al interior de las instituciones autónomas de educación superior para asegurar su calidad, considerando tanto la existencia de dichos mecanismos, como su aplicación y resultados.
- **Acreditación de carreras o programas,** que consistirá en el proceso de verificación de la calidad de las carreras o programas ofrecidos por las instituciones autónomas de educación superior, en función de sus propósitos declarados y de los criterios establecidos por las respectivas comunidades académicas y profesionales.

a) Actores del sistema

Los principales actores en el contexto de este Sistema, lo constituyen:

- El Consejo Nacional de Educación (CNED)
- La Comisión Nacional de Acreditación (CNA)
- El Ministerio de Educación, a través de su División de Educación Superior (MINEDUC)

En el contexto del Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior, el Consejo Nacional de Educación tiene un importante grado de participación en el desarrollo de las funciones de información y acreditación (sea esta institucional o de programas), no obstante, la función en la cual posee un papel prioritario es aquella referida al licenciamiento.

b) Comité de coordinación

Para el adecuado funcionamiento del Sistema la Ley N° 20.129 crea un Comité de Coordinación compuesto por el vicepresidente del Consejo Superior de Educación (ahora Consejo Nacional de Educación); el presidente de la Comisión Nacional de

---

<sup>20</sup> Extraído de la página web del CNED <http://www.cned.cl>

Acreditación, y el jefe de la División de Educación Superior del Ministerio de Educación; correspondiendo al secretario ejecutivo del Consejo Superior de Educación, oficiar como secretario de este comité.

Corresponde a este comité velar por la adecuada coordinación de las actividades de los distintos organismos que integran este sistema, sin perjuicio de las atribuciones que las demás leyes concedan a cada uno de los organismos que lo componen.

El Comité Coordinador sesionará, a lo menos, tres veces en el año, pudiendo reunirse extraordinariamente a petición de cualquiera de sus miembros o por solicitud fundada de alguno de los integrantes de los órganos que componen el Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.

El licenciamiento de instituciones nuevas de educación superior, corresponde al Consejo Nacional de Educación o al Ministerio de Educación, si procediere, en conformidad con las normas de la Ley Orgánica Constitucional de Enseñanza.

En el caso del CNED, la recolección de información la realizan anualmente, bajo estructuras de información definidas, estas estructuras son procesadas y luego utilizada para generar investigaciones y estudios que luego son publicadas a los diferentes niveles de usuarios, esto se ve plasmado en las funciones que cumple este órgano del estado chileno, una de ellas es: promover la transparencia del sistema de educación superior, fomentar el análisis e intercambio de información acerca de la educación superior y proporcionar una adecuada información a los usuarios del sistema.

Para esto el Consejo desarrolla las siguientes líneas de trabajo:

- Sustenta sistemas de información estadística y desarrolla bases de datos sobre el sistema de educación superior a fin de satisfacer los requerimientos de información de distintos usuarios (postulantes, estudiantes, investigadores, gestores de las instituciones y autoridades públicas).
- Promueve el desarrollo de investigación sobre la educación superior, asignando fondos para la realización proyectos en este campo.
- Edita la Revista Calidad en la Educación orientada a difundir estudios y presentaciones que se abocan al análisis de la educación superior, al intercambio de experiencias, y a promover el debate en torno a estos asuntos.
- Realiza seminarios y talleres para extender el ámbito de las acciones relativas al desarrollo de una cultura evaluativa, al conjunto del sistema de educación superior.

#### **3.1.1.4. Sistema de Información de Educación Superior – ANUIES México<sup>21</sup>**

##### a) Fundamentación

La educación superior se caracteriza por ser un sistema complejo y heterogéneo, integrado por un gran número de IES dispersas en todo el territorio nacional, con diferente estructura académica y distintas formas de organización, constitución y modalidades educativas, que dificultan la obtención de la información estadística y

<sup>21</sup> Extraído de la página web del ANUIES [http://www.anuiex.mx/e\\_proyectos/index.php](http://www.anuiex.mx/e_proyectos/index.php)

otras. Por otra parte, la demanda creciente de servicios y productos estadísticos y de información cualitativa sobre el SES rebasa las posibilidades de los mecanismos actuales, evidenciando la falta de un verdadero Sistema Nacional de Información sobre la educación superior.

Actualmente, en el acopio de datos sobre el SES operan diferentes subsistemas de información: los de la ANUIES y la SEP, incluyendo las Subsecretarías de Educación Superior e Investigación Científica, de Educación e Investigación Tecnológicas y de Planeación y Programación, más el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Además funcionan los de la Unión de Universidades de América Latina, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico y la Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior, más los operados por dependencias estatales y los de las propias IES.

Todas esas instancias, pese a que su campo de acción en materia de información es el mismo, operan con poca articulación o de forma independiente, lo que las aleja de conformar un Sistema Nacional de Información que facilite una visión global de la educación superior de México. Encontramos, así, que la información disponible sobre el mercado de trabajo de los profesionistas, de su ubicación, su movilidad y salarios, es escasa; de los egresados de las IES y sus trayectorias en el mundo laboral; de los académicos se ignoran aspectos relacionados con sus trayectorias, movilidad y experiencia docente; también se sabe muy poco sobre el perfil del personal administrativo, entre otros aspectos.

A nivel institucional, no todas las IES cuentan con sistemas de información integrales ni con el soporte técnico adecuado y algunas aún no han incorporado en sus procesos de captación y procesamiento de la información las nuevas tecnologías. El desarrollo de la infraestructura varía de una institución a otra; el personal responsable de las estadísticas no tiene permanencia en sus puestos y funciones. Existe, en algunas, escasez de recursos humanos y falta de programas de capacitación y actualización.

Con cierta frecuencia las unidades de información están desvinculadas de las de planeación. Cabe señalar, sin embargo, que en el presente decenio se han dado avances importantes en materia de información de la educación superior, tanto en el seno de la ANUIES como al interior de las IES (en particular con el Programa de Normalización Administrativa), como por parte de la SEP y de los gobiernos de los estados. Para el ciclo escolar 1997-1998 se realizaron cambios en los mecanismos de acopio de información estadística; el cuestionario impreso se sustituyó por un sistema de captura en disquete y se precisaron los conceptos de las variables estadísticas solicitadas. Estas acciones son, sin embargo, aún insuficientes para contar con un sistema confiable de información sobre la educación superior.

#### b) Caracterización

Hoy en día los investigadores, las dependencias de los gobiernos, la ANUIES, la FIMPES, organismos internacionales como la UNESCO, la OCDE y la UDUAL, las propias IES, y la sociedad en general, demandan más y mejor información.

Para contar con ella en forma oportuna se requiere conjuntar elementos diversos:

- Materiales, en particular en la forma de equipamiento de cómputo y software especializado.
- Humanos, en la forma de personal capacitado.
- Organizacionales, en el sentido de la existencia de estructuras institucionales y procedimientos que combinen la flexibilidad -para dar lugar a las situaciones particulares de cada IES- con la homogeneidad y estandarización de criterios, para que pueda hablarse de un sistema nacional de información.

En la actualidad los requerimientos rebasan la cobertura de los sistemas de información y en las primeras décadas del siglo XXI la demanda se incrementará con más fuerza, de ahí la necesidad de desplegar una estrategia global en materia de información que responda a los diversos requerimientos de hoy y del futuro.

#### c) Objetivo

Proporcionar a quienes toman decisiones y realizan estudios en el campo de la educación superior de México, un medio eficaz de apoyo a sus tareas, mediante un auténtico Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) que ponga a disposición de todos ellos la información cuantitativa y cualitativa necesaria de forma confiable, consistente y actual.

#### d) Metas

En el 2001, constituir el Consejo Nacional de Información de la Educación Superior (CONIES) con participación de la SEP, el INEGI, la ANUIES y la FIMPES, para coordinar y desarrollar el sistema nacional de información y para proponer y concertar políticas y mecanismos de cooperación entre las instituciones que generan o utilizan la información.

A partir de ese momento, y partiendo de los elementos existentes, avanzar en:

- La identificación de organismos que producen información sobre educación superior y el inventario de sus sistemas, métodos y procedimientos de recolección, periodos, formas de difusión, normativa, etc.
- La identificación de necesidades de información sobre la educación superior.
- El establecimiento de políticas, terminología, normas y clasificaciones estandarizadas.
- El desarrollo de los sistemas integrales de información en las universidades públicas en el marco del PRONAD. Generalizar el diseño de estos sistemas a los otros subsistemas del SES.
- La aplicación de los indicadores que se establezcan, en el marco del Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación, con referentes internacionales, que permitan la evaluación de la educación superior y la toma de decisiones.
- El establecimiento de un proceso de evaluación permanente del SNIES para su actualización y mejora.

En el año 2001 crear, en el seno de la Secretaría General Ejecutiva de la ANUIES, un Centro Nacional de Información sobre Educación Superior (CENIES) que ofrezca servicios estadísticos en línea a las IES, investigadores y público en general.

En el año 2001 constituir, en el marco de la Secretaría General Ejecutiva de la ANUIES, una unidad de alto nivel para la realización de análisis, encuestas y estudios prospectivos.

En el año 2001, establecer una agenda de proyectos prioritarios de investigación, que cubran aspectos no atendidos por los sistemas ordinarios de información; obtener fondos para financiar su realización e implementar mecanismos concursables para apoyar a los investigadores que deseen desarrollarlos y presenten propuestas competitivas para ello.

En el año 2002 las universidades públicas habrán puesto en operación sus sistemas integrales de información en el marco del PRONAD, lo que les permitirá compartir información de interés común.

En el año 2006 las IES contarán con sistemas integrales de información que permitan la comparación entre indicadores institucionales e información de interés común.

Estrategias

Para que los esfuerzos anteriores conduzcan al SNIES, es fundamental apoyar a las entidades que así lo requieran para la integración, desarrollo, consolidación o, en su caso, para la creación de sus propios sistemas de información. Deberán apoyarse los esfuerzos de las IES para llevar a cabo programas para el mejoramiento de las estadísticas a nivel institucional; para promover el desarrollo de sistemas computarizados y de telecomunicación para captar y transmitir la información; y establecer programas de capacitación para el personal encargado de concentrar y procesar información, apoyando el análisis de la misma.

El análisis de los sistemas de información sobre educación superior, operando en otros países del mundo, es una estrategia importante para el propósito de este programa. De particular importancia es que el programa PRONAD continúe en el período 2000-2006 como un medio fundamental de apoyo al diseño y desarrollo de los sistemas integrales de información.

Para apoyo y asesoramiento del CONIES, y para facilitar su labor, se constituirían comités técnicos consultivos, como órganos especializados con representantes de las dependencias que producen información sobre determinados aspectos.

#### e) Relación con otros programas

Este programa tiene relación con el relativo a gestión, planeación y evaluación institucional, ya que el mejoramiento de estas actividades en las IES requiere del soporte de un buen sistema institucional de información, por lo que este aspecto se contempla entre las metas de ese programa. Pero es claro que no es conveniente que cada IES desarrolle su propio sistema de información sin tomar en cuenta a las otras, además de que la mayoría no podría hacerlo bien por sí misma. Si no se establecen

criterios y categorías comunes a todas las instituciones del sistema, la información no podrá agregarse ni se podrán hacer comparaciones significativas, con lo que el valor del sistema se reduciría de manera total. Por ello es necesario que la ANUIES impulse la continuidad del PRONAD y que éste amplíe sus actividades a otros subsistemas. También es importante el rol de concertación interinstitucional y de promoción de actividades de capacitación del personal de cada IES.

El programa tiene también una clara relación con los relativos a planeación, coordinación y financiamiento, del grupo de acciones correspondientes al Estado.

#### f) ANUIES en la actualidad

A partir de la década de los 90, uno de los objetivos principales del Sistema de Educación Superior – SES del país está enfocado al mejoramiento de la calidad de las funciones sustantivas, de los procesos de gestión y, en general, de los servicios que ofrecen las Instituciones de Educación Superior que lo conforman. En ese sentido, se ha hecho hincapié en la necesidad de evaluar, de manera integral y sistemática, el desarrollo de cada una de ellas.

Uno de los elementos centrales para lograr ese propósito es la información. Es indiscutible que la falta de información, confiable y válida, es un problema que dificulta cualquier proceso de mejora porque entorpece el análisis, limita la evaluación y confunde el propósito de las políticas y programas institucionales.

Los avances logrados son importantes, sin embargo es un hecho que existen aún muchas instituciones de educación superior que carecen de un sistema de información consistente. Sin entrar en detalle, se debe señalar que el registro sistemático de datos no es una práctica común y, asimismo, existe poca claridad metodológica para procesar información y construir indicadores. Por otro lado, también están las diferentes asociaciones, organismos y dependencias gubernamentales que, siendo parte del SES, operan de manera desarticulada, con objetivos específicos y con lógicas particulares.

Ambos grupos de problemáticas han dado como resultado la falta de una visión integral de la educación superior en nuestro país, por lo que existen serias dificultades para conocer, evaluar y dar seguimiento al desarrollo de cada una de IES, establecer con precisión sus especificidades, así como el desempeño de sus principales actores. Ante esos vacíos, el diseño de políticas, programas y proyectos de investigación académica encuentra serias limitaciones para llegar a buen término.

Es importante insistir, entonces, en la necesidad de avanzar hacia la construcción de un sistema nacional de información de educación superior. En otros ámbitos se ha logrado bastante, el México contemporáneo no se entendería sin la existencia de instituciones como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía - INEGI, quién se ha constituido en un proveedor estratégico de insumos para la toma de decisiones y la elaboración de políticas públicas.

Se debe construir un sistema que proporcione información sobre los aspectos significativos de una institución de educación superior que permita valorar su desempeño, de manera global, y el de sus procesos, de manera particular. Un sistema

que propicie una perspectiva holística del SES; es decir, una visión global sobre el comportamiento de los elementos que lo conforman y sobre el compromiso de los actores principales en relación con los objetivos cruciales.

Las debilidades del SES en materia de información

Avanzar hacia la construcción de dicho sistema implica conocer y superar las principales debilidades que en la actualidad manifiesta el sistema en materia de información.

Buena parte de esas debilidades se ubican en el plano metodológico. Es importante insistir en ello como una forma de señalar los obstáculos a superar en el futuro inmediato.

En ese orden, podemos enumerar los siguientes:

- La carencia de un proyecto integral para la construcción de un sistema de información nacional. A ese respecto, los esfuerzos que han venido realizando las IES, si bien son importantes, resultan aislados, sin un propósito común y no son producto de un proceso de planeación de largo alcance.
- Indefinición de variables e indicadores. En la actualidad el SES carece de un documento que permita conocer el significado preciso de una serie de variables e indicadores empleados por las instituciones de educación superior. Términos aparentemente sencillos tienen diferentes significados dependiendo de la normatividad y de los criterios utilizados por cada institución y por cada dependencia gubernamental, pese a que durante los últimos años se han realizado esfuerzos significativos.
- Desarticulación entre la información que generan las IES y las dependencias gubernamentales. Aunado a la indefinición de variables e indicadores, existen, también, criterios diferentes para clasificar y procesar una misma variable o dato estadístico. Entre las IES hay diferencias para sistematizar la información, lo mismo ocurre con las fuentes gubernamentales; se carece, por lo tanto, de criterios homogéneos para procesar datos y estimar indicadores.
- No existe, en suma, un sistema de medición y análisis común que estandarice los resultados a partir de definiciones y procedimientos compatibles. En esas condiciones, el desarrollo de estudios interinstitucionales tiene grandes dificultades e implica esfuerzos significativos para lograr la homogeneización de términos y de procedimientos o, peor aún, las políticas elaboradas con fines específicos se diluyen o pierden efectividad.
- Sistema de indicadores para el diagnóstico y seguimiento de la educación superior en México.

En este orden de ideas y en consideración a las limitaciones señaladas en líneas anteriores, la Asociación actualmente avanza hacia la construcción del Sistema de Indicadores para el diagnóstico y seguimiento de la educación superior en México, el mismo que tiene por objetivos:

- Construir un sistema de indicadores sobre las instituciones de educación superior que pueda ser común para todo el país, y cuya aplicación permita establecer comparaciones entre instituciones, zonas geográficas y entre México y otros países.
- Contar con un instrumento que sirva como barómetro para conocer, de forma precisa y actualizada, el estado que guarda la educación superior en cada momento determinado y permita orientar tanto el diseño de políticas concretas por parte de los gobiernos estatal y federal, como la labor efectuada por los gestores de las instituciones educativas.

Asimismo, a partir de su aplicación, el sistema de indicadores debe cumplir con las siguientes cuatro funciones:

- Permitir la elaboración de diagnósticos transversales o sincrónicos sobre la situación de la educación superior en un momento dado.
- Hacer posible la observación en el tiempo del comportamiento de las variables relevantes, de forma que puedan construirse diagnósticos longitudinales sobre el mismo.
- Permitir análisis prospectivos para identificar problemáticas y necesidades futuras esenciales en relación con los recursos esperables.
- Servir como instrumento analítico-empírico para identificar las potencialidades que se deberían aprovechar y, en su caso, para orientar líneas de acción, una vez que se vayan elaborando los diagnósticos pertinentes sobre el estado y la dinámica de la educación superior en el país.

En suma, es impostergable la realización de esfuerzos conjuntos para que las Instituciones de Educación Superior cuenten con información oportuna que permita mejorar los procesos de gestión de sus funciones, así como el diseño de programas de mejoramiento en la calidad de los servicios que ofrecen.

En el corto plazo debemos aspirar a tener un sistema de información confiable, que carezca de imprecisiones conceptuales y metodológicas, que tenga procedimientos de medición y análisis estandarizados y reproducibles, y que sea oportuno. En resumen, que oriente el diseño de políticas educativas y de estrategias institucionales y se constituya en un insumo insustituible para los diferentes usuarios potenciales.

### **3.1.2. Comparativo de modelos existentes**

En la tabla N° 3.1 se puede apreciar claramente aquellos aspectos importantes que podemos comparar y se puede determinar con claridad el nivel de madurez de los modelos comparados, de los cuales se puede afirmar:

Tabla N° 3.1 – Comparativo de los modelos existentes.

Factor de Comparación	SIU Argentina	SIGU Perú	ESNIES Colombia	CNE Chile	ANUIES México
Tiempo de creación del sistema o desde que realiza las acciones de recopilación de datos.	Desde 1995	Desde 2008	Desde 1992	Desde 2006	Desde 2001
Posee como parte del proyecto un órgano que desarrolla sistemas de información para las instituciones participantes.	SI	NO	NO	NO	NO
Tiene un nivel óptimo de solicitudes de datos (completamente automatizada a través de opciones de los sistemas transaccionales de las universidades).	SI	NO	NO	NO	NO
Tiene un nivel avanzado de solicitudes de datos (a través de un sistema web, con llenado de formularios o subida de archivos).	NO	NO	SI	NO	SI
Tiene un nivel medio de solicitudes de datos (a través de un sistema web y a través de envío de hojas de cálculo vía correo electrónico).	NO	SI	SI	SI	NO
Tiene aplicaciones que ya se encuentran produciendo resultados en base a la información histórica recopilada.	SI	NO	SI	NO	NO
Publica resultados a través de un portal web con acceso para los usuarios del sistema y alguna información pública.	SI	NO	SI	SI	SI
Intercambia datos con entidades externas para enriquecer los resultados del sistema.	SI	NO	SI	NO	SI
Aprobado por Ley del Gobierno	SI	NO	SI	NO	NO

Fuente: Propia.

- SIU – Argentina es un modelo robusto y maduro, con un nivel de solicitud de datos óptimo, con resultados a la vista, destacando que se ha convertido actualmente en una especie de área de tecnología para las instituciones superiores en su país, creado por una ley exclusiva, y con un equipo multidisciplinario de profesionales que soportan los procesos.
- SNIES – Colombia tiene sus procesos organizados, y automatizados, un nivel avanzado de solicitud de datos, aprobado por ley, lo que permite al igual que Argentina disponer de recursos del estado.

- ANUIES – México, no ha logrado mucho desarrollo o avance, a pesar de tener una propuesta bastante ambiciosa, sin embargo el grado de madurez es mayor a la de los modelos de Perú y Chile.
- SIGU- Perú y CNED – Chile, son proyectos que están en proceso de ejecución, tienen un nivel de solicitud de datos medio, son los modelos más recientes, que pueden aprovechar las experiencias de los demás países para mejorar notablemente los resultados que esperan.

### 3.1.3. Análisis de modelos existentes

Como se puede apreciar, todos los países tienen propuestas diferentes, así como diferentes niveles de madurez de los sistemas, de ellos la propuesta más robusta y que puede ser tomada como modelo a tomar en cuenta, es la Argentina.

Según el modelo Argentino, la mejor manera de asegurar los datos es la de implementar sistemas de información integrales en las universidades, un sistema que sea desarrollado por el mismo proyecto o por alguna universidad y que sea utilizado por las entidades participantes, esto asegura, no solamente la uniformidad de los datos, sino también que se garantice tenerlos en el momento oportuno.

Otro factor importante que puede ser rescatado de los modelos estudiados, es que el proyecto debe ser respaldado por una adecuada base legal, de preferencia una ley que respalde y asegure el compromiso de las entidades participantes, como se ha podido constatar en el caso peruano, no bastan las leyes vigentes que de una u otra forma ayudan a formalizar las actividades del proyecto, sino que se hace sumamente necesario una ley especial para el funcionamiento del proyecto.

Una de las fortalezas del modelo Argentino, es la de dar a la universidad un papel importante dentro del sistema, participando tanto en las actividades de gestión del proyecto, como en los desarrollos de sistemas de información.

En el caso de Colombia, más parecido al caso peruano, cuenta con varios mecanismos para la recopilación de datos, de acuerdo a la realidad de cada institución, que van desde sistemas transaccionales que registran los datos hasta hojas de cálculo con estructuras ya definidas.

En los modelos estudiados, las universidades participan activamente en algunas de las actividades de los proyectos, se logra mediante la formación de comités o grupos de trabajo, esto funciona adecuadamente hasta cierto punto, pero no es lo ideal es que se nombren responsables para el proyecto en cada universidad, que trabajen exclusivamente para este fin, de esta manera siempre existirá un coordinador que asegure y garantice el cumplimiento de las actividades.

En el resto de países, los proyectos se encuentran aun consolidándose, y se asemejan al modelo utilizado en Colombia.

## **3.2. La experiencia peruana**

### **3.2.1. Proyectos ejecutados**

#### **3.2.1.1. Proyecto SIGU – Perú**

En el Perú se está poniendo en marcha este proyecto cuyo estudio a nivel sistémico se profundiza en el siguiente capítulo, el proyecto inicia sus actividades en el año 2008, básicamente las primeras acciones se centran en la organización del proyecto y en la definición de datos que serían solicitados a las universidades.

La forma como opera el proyecto es sencilla, mediante formatos establecidos (Ver ANEXO Estructuras de Datos para Solicitud de Información del Proyecto SIGU) se solicitaban una serie de datos a las Universidades, que luego serían procesados individualmente y en conjunto para obtener una serie de indicadores necesarios para plantear líneas de acción y políticas con respecto a la gestión de instituciones universitarias.

Durante el desarrollo del proyecto, mayormente en los dos primeros años se pudo observar el surgimiento de problemas, principalmente en lo referido a la recopilación de información, esto debido a que no se encontró la respuesta deseada por parte de los actores involucrados, y de otros factores que serán estudiados en el Capítulo 7.

#### **3.2.1.2. Proyecto MESALC – Perú<sup>22</sup>**

##### **a) Antecedentes**

UNESCO – IESALC cumpliendo con su misión fundamental de contribuir al desarrollo y transformación de la educación terciaria a través de la participación en la conceptualización, elaboración y formulación de programas, objetivos y estrategias de la UNESCO en materia de Educación Superior (ES), propone el Mapa de la Educación Superior en América Latina y el Caribe (MESALC) como una herramienta de solución ante la necesidad de América Latina y El Caribe (ALC) de construir redes académicas de escala institucional, nacional y regional para analizar problemas estratégicos de la ES y crear medidas aptas para superar las fuertes asimetrías.

En la Conferencia Regional de Educación Superior de América Latina y el Caribe (CRES 2008) se ratificó el compromiso que tienen los países de ALC con la ES. En este encuentro se adoptó una declaración final, bajo el consenso de los Estados latinoamericanos y caribeños representados en su totalidad por más de 3500 integrantes de la comunidad académica regional; entre ellos directivos, profesores, rectores, estudiantes, representantes de gobiernos, organismos nacionales, regionales e internacionales, entre otros. Esta conferencia permitió crear un diagnóstico generalizado sobre la situación de la educación terciaria en la región y plantear posibles soluciones para promover su crecimiento.

---

<sup>22</sup> Extraído de la página web del IESALC <http://www.iesalc.unesco.org.ve/>

*“... es necesario acometer: ... la articulación de los sistemas nacionales de información sobre Educación Superior de la región para propiciar, a través del Mapa de la Educación Superior en ALC (MESALC), el mutuo conocimiento entre los sistemas como base para la movilidad académica y como insumo para adecuadas políticas públicas e institucionales.” (Declaración CRES 2008)*

#### b) Definición

El MESALC se define como un sistema de información en línea, creado por UNESCO - IESALC, cuyo propósito es promover la articulación de los sistemas nacionales de información sobre ES en la región, contemplando la creación de estos espacios en aquellos países carentes de la infraestructura necesaria.

MESALC busca profundizar el conocimiento de la ES y promover la cultura de información, para ello cuenta con un articulado de descriptores, variables e indicadores orientados al diagnóstico de la situación académica de cada nación; acompañado por un Glosario de la ES que permite identificar y definir los conceptos básicos utilizados en la implementación del proyecto.

Las categorías y los datos estadísticos comprenden una base de información en escala, lo que permite al usuario ubicarse en tres perspectivas: regional, nacional e institucional. La creación y desarrollo del proyecto depende de cada país e institución de educación superior (IES) involucrado; por lo tanto parte del enriquecimiento nacional, adaptándose a las políticas públicas que promueven el desarrollo de la ES.

Es importante reiterar que el Sistema de Información en Línea (SI) MESALC contempla funciones básicas que permite la interacción académica intra e inter institucional, nacional y regional. Estas se pueden ubicar en tres puntos, la recolección de datos estadísticos a través de formularios en línea, la importación y exportación masiva de datos; el manejo de contenidos e información general relacionados a la ES en ALC y la creación de un grupo de indicadores de la ES.

#### c) Propósitos

El Mapa de la ES tiene como propósitos:

- Contribuir con la profundización del conocimiento sobre la Educación Superior en la región, partiendo de particularidades nacionales que son articuladas en estándares regionales;
- Servir de instrumento para la formulación y seguimiento de políticas relacionadas a la educación terciaria; construir referentes nacionales, subregionales y regionales para el perfeccionamiento y transformación de las instituciones y los sistemas nacionales de Educación Superior;
- Identificar y compartir experiencias institucionales y nacionales exitosas, así como promover y facilitar la cooperación solidaria entre los sistemas de Educación Superior y las instituciones de ALC.

#### d) Mapa vs. Ranking

En la CRES 2008, se presentó esta herramienta como una alternativa regional a los Rankings Universitarios que son una manifestación inevitable de la globalización y la mercantilización de la educación superior, los cuales no se adaptan a las características y necesidades de ALC. Ya que, una de las principales carencias de la región en ES es la falta de información y ausencia de datos y sistemas estadísticos que permitan el conocimiento necesario y pertinente para establecer comparaciones estandarizadas interinstitucionales, lo que no permite una evaluación pertinente y competente en relación a otras regiones.

Es imperante y prioritario para los países y las IES de ALC la creación de estos espacios que permitan el conocimiento mutuo y apropiado de la realidad de la educación terciaria, evaluar y conocer nuestras particularidades, características y valores tanto positivos como negativos, antes de ser comparados por estándares establecidos para realidades que no son las nuestras, los cuales nos categorizan y nos colocan en evidente desventaja; opacando los méritos logrados en materia de ES.

A diferencia de los rankings, el Mapa permite al usuario final tanto conocer las dimensiones de la ES en las distintas IES de ALC, como la comparación libre de variables e indicadores de su preferencia, haciendo del proceso selectivo un espacio transparente que otorga al interesado la libertad de realizar criterios de búsqueda en áreas y aspectos específicos de su interés.

#### e) Estado actual del proyecto

Actualmente en Proyecto MESALC se encuentra en fase final de desarrollo e implementación de la plataforma tecnológica. Esta sugiere un alto nivel de apertura y flexibilidad ante la compleja diversidad de los sistemas de recolección de información de la ES presentes en la región.

La primera prueba piloto masiva contará con la participación de por lo menos 60 IES de ALC, quienes pondrán a prueba el formulario en línea MESALC.

Entre tanto el MESALC ha desarrollado lazos estratégicos de trabajo, como por ejemplo el acuerdo suscrito, en el año 2009, entre la Asamblea Nacional de Rectores (ANR) de Perú y UNESCO – IESALC con el fin de la crear el espacio MESALC – Perú, que actualmente se encuentra por realizar su segunda prueba piloto con las 97 universidades que conforman la ANR.

### 3.2.2. Análisis de los resultados obtenidos

En ambos casos hubo problemas en la recopilación de información, proceso lento que hace que se pierda la esencia de los proyectos, cuyo éxito se sustenta en tener la mayor cantidad de datos de las universidades.

Como se puede observar el proyecto MESALC se encarga directamente de recopilar los datos, ya que está concebido para operar en países donde probablemente no se cuenta con sistemas de carácter nacional, lo ideal sería que pueda consumir los resultados de

sistemas nacionales, ya que como se puede observar en el caso peruano, muchos de los datos solicitados por MESALC también eran solicitados por el proyecto SIGU, causando malestar en las universidades por el doble esfuerzo que tenían que realizar ya que ambos proyectos se encontraban ejecutándose paralelamente.



## **CAPITULO 4**

### **SISTEMA NACIONAL DE INDICADORES – CASO UNIVERSIDAD PERUANA**

#### **4.1. Definición**

En el Perú se gestó en el año 2008 un proyecto que tiene como finalidad establecer un sistema nacional de indicadores, el proyecto recibió el nombre de “Sistema de Información para la Gestión Universitaria – SIGU”, SIGU es un proyecto de carácter nacional que a través de elementos de recopilación, extracción y comunicación; ofrece los medios necesarios para analizar, diagnosticar y promover mejoras en la comunidad universitaria a través de la generación de indicadores.

El Sistema de Información para la Gestión Universitaria – SIGU, busca lograr:

- Crear un sistema que facilite y apoye la toma de decisiones.
- Acercar a las universidades a una madurez tecnológica necesaria, obteniendo como resultado la optimización de sus sistemas de información.
- Fomentar una cultura de intercambio de información, con la finalidad de que los resultados, reflejen con precisión, la realidad en que nos encontramos.

El SIGU garantiza la confidencialidad y transparencia en el manejo de la información de las universidades, estipulando las políticas de seguridad y los procedimientos necesarios, amparados en el Decreto Legislativo N° 604: Secreto Estadístico.

#### **4.2. Antecedentes**

##### **4.2.1. Recopilación de información para elaboración de informes estadísticos**

La Asamblea Nacional de Rectores, tiene como atribución según la ley universitaria, publicar un informe anual sobre la realidad universitaria del país<sup>23</sup>, en ese sentido viene solicitando anualmente una serie de datos de las universidades, insumo que sirve para la elaboración de estadísticas que son publicadas y puestas a disposición de investigadores e interesados.

---

<sup>23</sup> Ley Universitaria N° 23733, artículo 92° inciso “c”.

Actualmente la Dirección de Estadística e Informática de esta institución pública realiza la recopilación de dichos datos, a través de hojas de cálculo donde se llevan a cabo los siguientes procesos:

- a) Envío de formatos en hoja de cálculo para recopilación de datos.

Estos formatos eran enviados durante los meses de febrero a marzo, y que eran llenados con datos del año anterior, los datos solicitados son:

- Número de Alumnos matriculados según carrera profesional y sexo.
- Número de egresados, graduados y titulados, según carrera profesional y sexo.
- Número de egresados y graduados en maestría según especialidades y sexo.
- Número de egresados y graduados en doctorado según especialidades y sexo.
- Número de egresados y titulados en segunda especialidad y sexo.
- Número de personal docente nombrado y contratado, según categoría, facultad y sexo.
- Número de personal no docente según condición, dependencia universitaria y sexo.
- Relación de facultades y carreras profesionales que ofrece la universidad por fecha de creación, dispositivo legal, duración de estudios, créditos, grados y títulos que otorga.
- Relación de estudios de maestría, doctorado y segunda especialización.
- Número de alumnos matriculados por carrera profesional y sexo.
- Número de alumnos matriculados por tipo de colegio de procedencia.
- Número de alumnos matriculados por carrera profesional, según edad.
- Número de docentes por categoría académica, según dedicación.
- Número de docentes, según nivel de estudios alcanzados (con título o licenciado, con maestría, con doctorado).
- Relación de proyectos de investigación concluidos y en ejecución en el año.

b) Proceso de obtención y llenado de datos por parte de las universidades.

Las universidades, a través de sus oficinas de planificación y centros de cómputo, proceden a obtener los datos según el requerimiento establecido en cada formato (datos cuantitativos resumidos), en muchos casos los datos son obtenidos a través de procesos automatizados, ya que su infraestructura tecnológica así lo permite, en otros, el proceso puede llegar a realizarse de forma manual.

El llenado de los formatos, por la estructura de los mismos, se realiza de forma manual, siendo generalmente esta parte, la que genera retrasos en el cumplimiento de envío, una vez llenados son enviados formalmente a la ANR.

c) Consolidación de datos y elaboración de cuadros estadísticos

En la ANR, según van llegando los formatos remitidos por las universidades, se procede a consolidar los datos, a través de hojas de cálculo se generan cuadros estadísticos y reportes que luego son publicados en diferentes formatos y medios.

#### **4.2.2. Inicios del Sistema de Información para la Gestión Universitaria**

El año 2008 marcó el inicio del proyecto SIGU, a través de una serie de acciones impartidas por la ANR, tales como:

- Aprobación del Proyecto “Sistema de Información para la Gestión Universitaria” propuesto por la Dirección General de Investigación y Calidad Universitaria, con Resolución N° 302 – 2008 – ANR.
- Levantamiento de Información sumándose la experiencia internacional y nacional en este tipo de sistemas, como el Proyecto SIU – Argentina y el Proyecto Sistema SAG de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Conformación del Equipo SIGU de Trabajo, integrado por algunas Direcciones y Direcciones Generales.
- Identificación de la integración de los sistemas de información de la ANR y el SIGU, tales como el Sistema de Administración de Grados y Títulos y el Sistema Integrado para la Gestión y Producción de Carnés Universitarios.

### **4.3. Objetivos**

#### **4.3.1. Objetivo principal**

Administrar eficientemente la información presentada por las entidades universitarias a la ANR para la elaboración de reportes estadísticos e informativos, en función de los indicadores diseñados, para apoyo en la toma de decisiones sobre la gestión universitaria.

#### 4.3.2. Objetivos específicos

- Automatizar la elaboración de los reportes de gestión según las especificaciones de la ANR con la finalidad de brindar información oportuna y confiable.
- Obtener un incremento de la productividad de los recursos de la Asamblea Nacional de Rectores, eliminando considerablemente duplicidad de esfuerzos en ingreso, procesamiento y explotación de la información.
- Proveer la información que apoye la transparencia en la gestión gubernamental, así como en la investigación y la gestión de la calidad educativa.

#### 4.4. Alcance

El SIGU es un sistema de carácter nacional, contempla el desarrollo de las siguientes Dimensiones de Información:

- Dimensión 1: Información Institucional, Estudiantes y Docentes
- Dimensión 2: Información Administrativa.
- Dimensión 3: Información Grados y Títulos.
- Dimensión 4: Información de Tecnología de Información.
- Dimensión 5: Información de Infraestructura.
- Dimensión 6: Información de Centros de Material Educativo (Biblioteca, Videoteca, Hemeroteca y otros).
- Dimensión 7: Información de Bienestar Universitario
- Dimensión 8: Información de Investigación
- Dimensión 9: Información de Calidad Universitaria
- Dimensión 10: Información de Extensión y Proyección Universitaria
- Dimensión 11: Información de Régimen Económico.
- Dimensión 12: Internacionalización.

Por cada dimensión se elaborarán diversas solicitudes de información para las universidades, dichos formatos estarán diseñados siguiendo una estructura de datos apropiada para la carga de información, que permita realizar su transferencia a la Base de Datos Centralizada de la Asamblea Nacional de Rectores, la misma que permitirá la generación de indicadores de gestión e información estadística, dirigido a la toma de decisiones.

El Proyecto Informático SIGU – Perú contempla el desarrollo de los siguientes Sub Proyectos con la finalidad de ser gestionados de una manera óptima:

- Recopilación de Información Institucional de las Universidades del Perú.
- Registro de Información en Sistema Tablas Generales y Base de Datos del SIE – ANR.
- Proyecto Informático Diseño de Soluciones Web SIGU
- Proyecto Informático Solución Business Intelligence
- Proyecto Informático Herramientas de Registro y Consultas
  - Creación de Prototipo de Consultas en Línea de la Información Registrada en Sistema Tablas Generales.
  - Módulo de Información Institucional de las Universidades del Perú.
  - Módulo de Registro de Datos en las Dimensiones de Información.
  - Módulo de Importación y Transferencia de Datos de Entidad(es) Universitarias.
- Proyecto Administración del Registro de Grados y Títulos
- Proyecto Informático Carga de Datos Histórico Etapa 1 (2000 – 2007)
- Proyecto de Implementación de Plataforma Tecnológica (Hardware y Software) requerido para la gestión de información generada por el SIGU – Perú.
- Proyecto Informático Consultas de Información Institucional en Línea
- Proyecto Informático Solución Dimensión 1 y 2: Sistema de Información para la Gestión Universitaria (SIGU).
  - Proyecto Organizacional de Creación de Estructura Orgánica para el Intercambio de Información en las Universidades del Perú.
  - SIGU Etapa 1: Dimensión Institucional, Estudiantes y Docentes
  - SIGU Etapa 2: Dimensión Administrativa
  - SIGU Cierre Etapa 1 y Etapa 2
- Proyecto de Sensibilización Sistema de Información de Gestión Universitaria - Perú.
- Proyecto de Análisis y Medición del Impacto del Sistema de Información de Gestión Universitaria.

- Proyecto de Implementación de Grupos de Investigación SIGU.

#### **4.5. Elementos del SNI**

Los elementos del Sistema Nacional de Indicadores en el caso de la universidad peruana son los siguientes:

##### **4.5.1. Asamblea Nacional de Rectores**

La Asamblea Nacional de Rectores es un organismo público autónomo constituido por los Rectores de las Universidades Públicas y Privadas, como ente rector de estudio, coordinación y orientación de las actividades universitarias del país. Tiene autonomía económica, normativa y administrativa en los asuntos de su competencia, de conformidad a lo establecido en la ley N° 23733 y demás disposiciones legales vigentes.

Sus principales atribuciones son:

- Estudiar, coordinar y orientar las actividades de las universidades.
- Compilar y remitir los proyectos de presupuesto anuales y planes estratégicos de las Universidades Públicas y pedidos de las Universidades Privadas.
- Formular su propio proyecto presupuestal.
- Elaborar y publicar un informe anual sobre la realidad y política universitaria.
- Elaborar y difundir estándares académicos.
- Elegir a los representantes de las Universidades Privadas ante la Comisión de Coordinación Interuniversitaria.
- Evaluar y designar universidades para revalidar Grados y Títulos del extranjero con países sin convenio.
- Recopilar Estatutos vigentes de las universidades.
- Intervenir y adoptar medidas correctivas en universidades Públicas y Privadas, sobre irregularidades.
- Intervenir ante conflictos de legitimidad en las universidades Públicas y Privadas conforme el inc.)K, Artículo 92° de la Ley Universitaria N° 23733.
- Administrar el Registro Nacional de Grados y Títulos Profesionales.
- Administrar el Registro Nacional de Trabajos y Proyectos de Investigación según lo dispuesto por la Ley N° 27705.
- Evaluar y emitir pronunciamiento favorable para la creación de Escuelas de Post Grado o Sección de igual carácter.

- Expedir Carnés Universitarios.
- Reconocer Grados y Títulos extranjeros de países con los que se ha suscrito convenios.
- Certificar Grados de Maestría y Doctorado.
- Establecer Comisiones Reorganizadoras, Transitorias, de Orden y Gestión y Comisiones Organizadores y de Instituciones por mandato de la Ley.
- Ejercitar auditorias financieras en las universidades.
- Designar a los representantes de la ANR ante los organismos que las normas legales establecen.
- Informar, a requerimiento del Poder Legislativo, en los casos de creación fusión y supresión de Universidades Públicas ó Privadas.
- Aplicación del Sistema Nacional de Inversión Pública a efectos de aprobar los proyectos de inversión de las Universidades Públicas, conforme a la Ley 27879.
- Funciones específicas acordadas por el Pleno de Rectores.
- Constituir Fondos con Recursos Propios de la Asamblea Nacional de Rectores, sujeto a la disponibilidad presupuestal, con la finalidad de estimular la investigación científica y promover la excelencia académica de estudiantes y docentes universitarios.
- Auspiciar con estímulo económico la realización de investigación científica por los docentes universitarios, incluida la adquisición de equipos y su transferencia en uso a las universidades nacionales.
- Apoyar el otorgamiento de becas a estudiantes universitarios que acrediten buen rendimiento académico durante su formación profesional y no cuenten con recursos económicos suficientes.
- Apoyar la edición y publicación a través de un fondo editorial de los trabajos de investigación realizados por docentes universitarios o intelectuales.

La Asamblea Nacional de Rectores se basa en la función de elaborar y publicar un informe anual sobre la realidad y política universitaria, otorgada por la Ley Universitaria, para solicitar la información a las universidades.

En la ANR se encuentran también los promotores del proyecto, los promotores son elementos fundamentales del mismo, por lo tanto tienen que estar involucrados activamente en el mismo, en el caso de la ANR los promotores del proyecto son:

- El Presidente de la ANR, es un rector de una de las universidades, elegido en una reunión llamada pleno de rectores, cuyo mandato es por dos años, pudiendo

ser reelegido, el Presidente de la ANR, es el principal promotor, ya que se encargará de difundir el proyecto en toda la comunidad universitaria.

- Equipo SIGU, está conformado por tres direcciones de la ANR, la Dirección de Estadística, la Dirección de Calidad Universitaria y la Dirección de Extensión y Servicios Universitarios, las tres, se encargan de la conducción del proyecto.

#### 4.5.2. Universidades

Se conoce como Universidad al establecimiento educacional dedicado a la enseñanza superior y a la investigación de un tema particular, el cual además está facultado para entregar grados académicos y títulos profesionales. En la mayor parte del mundo se dispone de instituciones universitarias de carácter público y de otras tantas de administración privada, regulada en todos los casos por organismos gubernamentales encargados del control de los estamentos educativos.<sup>24</sup>

En el caso del Perú existen actualmente 137 universidades que se distribuyen de la siguiente manera: 50 universidades públicas, 86 universidades privadas y 1 universidad municipal.

Figura N° 4.1 – Número de universidades por tipo de universidad 2012.<sup>25</sup>



Número de universidades por tipo de universidad 2012.

Fuente: Tips Universitarios 2012 – Dirección de Estadística – Asamblea Nacional de Rectores.

Todas ellas obligadas por la Ley Universitaria, de una u otra manera a enviar información a la ANR, para la elaboración de estadísticas y de un informe anual de la realidad universitaria en el Perú

#### 4.5.3. Comunidad universitaria

La comunidad universitaria está integrada por estudiantes matriculados en las carreras que se imparten en las universidades del sistema de educación superior peruano, el personal docente, investigador, trabajadores no docentes y de servicios, también forman parte de ella.

La comunidad universitaria, como componente del Sistema Nacional de Indicadores, cumple un rol de consumidor de información, que servirá para toma de decisiones en todo nivel.

<sup>24</sup> Extraído de <http://www.definicionabc.com>

<sup>25</sup> Tips Universitarios 2012 – Dirección de Estadística – Asamblea Nacional de Rectores

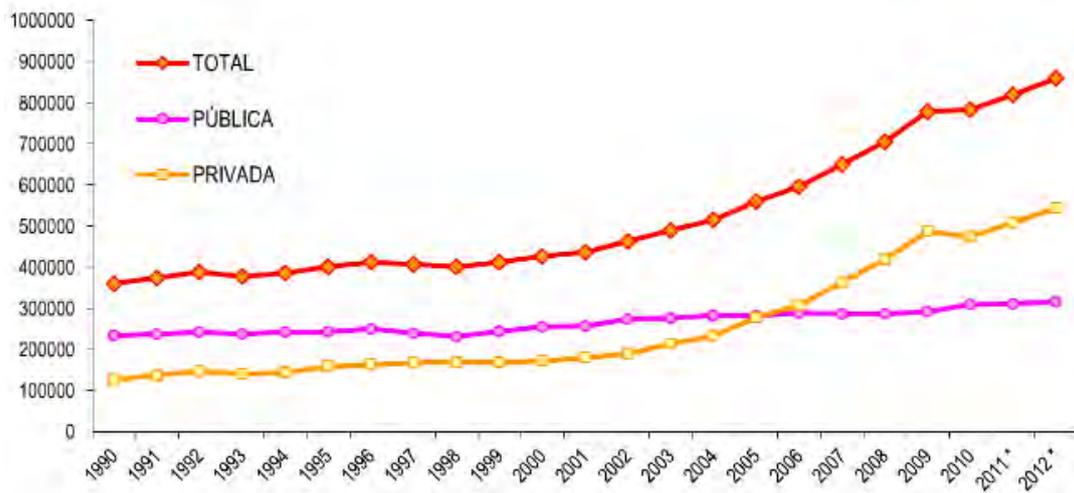
Las autoridades universitarias utilizan los indicadores para temas relacionados a la gestión del propio centro de estudio, los docentes e investigadores para realizar estudios en bien de la comunidad universitaria y de la sociedad, también en conjunto con el resto de trabajadores pueden mejorar el rendimiento y la calidad de la prestación de los servicios que se brindan.

Finalmente el alumno, puede gestionar su propio desempeño conociendo indicadores relacionados con su rendimiento académico.

La población a la cual se orientan los resultados de un Sistema Nacional de Indicadores, es muy grande, en el Perú podemos revisar algunas cifras que nos mostrarán la cantidad de actores que forman parte de la comunidad universitaria, el último estudio realizado por la Asamblea Nacional de Rectores permite conocer los siguientes datos:

- Con respecto a los Alumnos:

Figura N° 4.2 – Alumnos matriculados por tipo de universidad hasta 2012 (2011 -2012 estimados).<sup>26</sup>



Alumnos matriculados por tipo de universidad hasta el 2012 (2011 -2012 datos estimados).

Fuente: Tips Universitarios 2012 – Dirección de Estadística – Asamblea Nacional de Rectores.

Como se puede apreciar en la figura anterior, la evolución de los alumnos de las universidades peruanas tiende al crecimiento, a una tasa de 4,9% anual, en la siguiente tabla se muestran los datos de los últimos 5 años:

Tabla N° 4.1 – Alumnos matriculados de los últimos 5 Años (2011 -2012 datos estimados).

Año	Total Estudiantes	Universidad Pública	Universidad Privada
2008	704 631	286 031	418 600
2009	778 469	291 652	486 817
2010	782 970	309 175	473 795

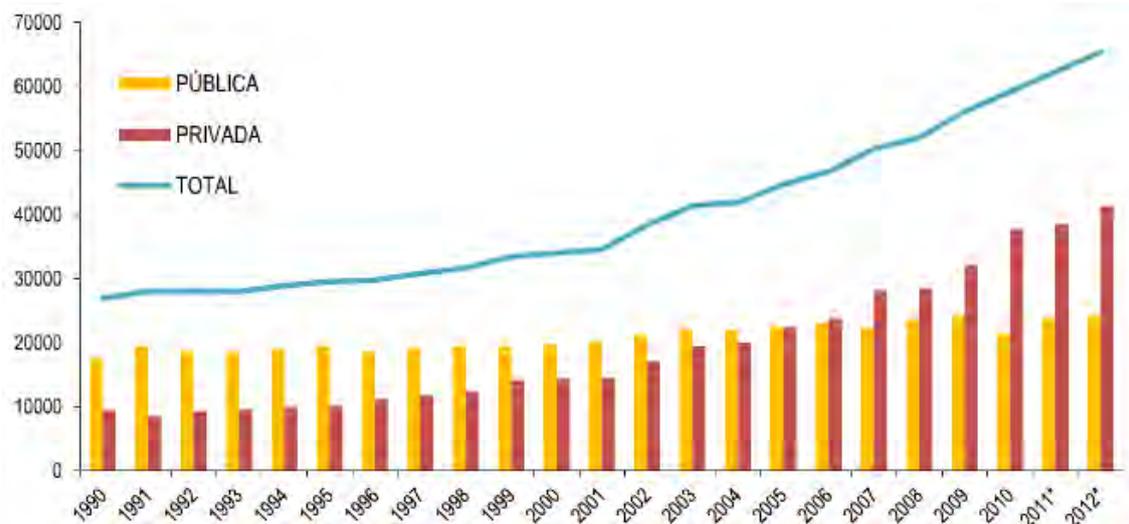
<sup>26</sup> Tips Universitarios 2012 – Dirección de Estadística – Asamblea Nacional de Rectores

2011	819 447	310 630	508 817
2012	859 293	315 884	543 409

Fuente: Tips Universitarios 2012 – Dirección de Estadística – Asamblea Nacional de Rectores.

- Con respecto a los Docentes:

**Figura N° 4.3 – Docentes por tipo de universidad hasta el 2012 (2011 -2012 datos estimados).<sup>27</sup>**



**Docentes por tipo de universidad hasta el 2012 (2011 -2012 datos estimados).**

Fuente: Tips Universitarios 2012 – Dirección de Estadística – Asamblea Nacional de Rectores.

Al igual que los alumnos, los docentes universitarios en los últimos años han venido incrementando su población, con una tasa de crecimiento de 4.92% anual, también se puede apreciar que el crecimiento se da en las universidades privadas, más no en las públicas en las que se tiene una población estable, en la siguiente tabla se pueden apreciar las cifras:

**Tabla N° 4.2 – Docentes de los Últimos 5 Años (2011 -2012 datos estimados).**

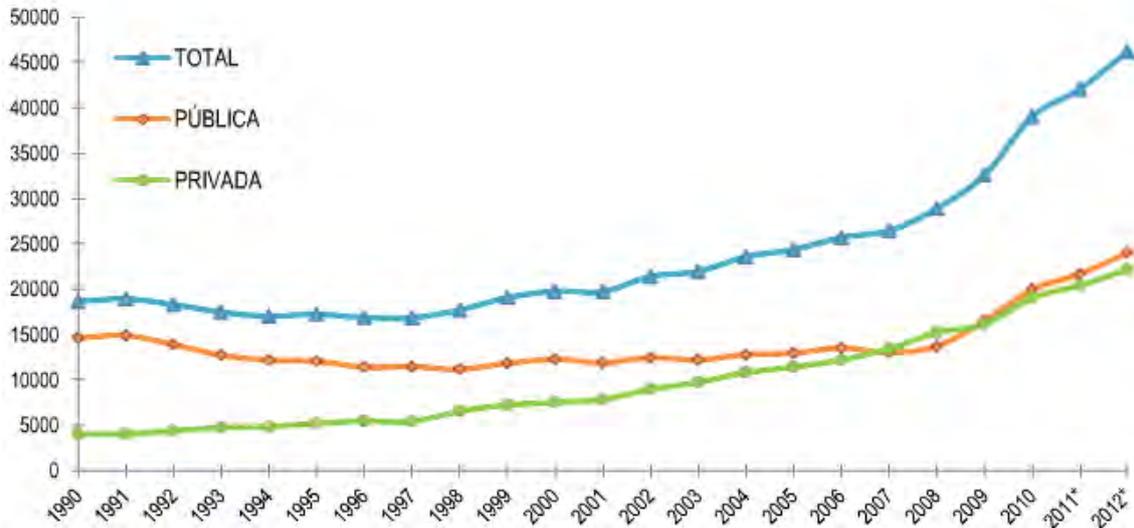
Año	Total Docentes	Universidad Pública	Universidad Privada
2008	51 889	23520	28379
2009	56 043	24 058	31 395
2010	59 085	21 434	37 651
2011	62 232	23 761	38 471
2012	65 299	24 066	41 233

Fuente: Tips Universitarios 2012 – Dirección de Estadística – Asamblea Nacional de Rectores.

<sup>27</sup> Tips Universitarios 2012 – Dirección de Estadística – Asamblea Nacional de Rectores

- Con respecto a los Trabajadores no Docentes:

Figura N° 4.4 – Administrativos por tipo de universidad hasta el 2012 (2011 -2012 datos estimados).<sup>28</sup>



Administrativos por tipo de universidad hasta el 2012 (2011 -2012 datos estimados).

Fuente: Tips Universitarios 2012 – Dirección de Estadística – Asamblea Nacional de Rectores.

En los trabajadores administrativos podemos observar el mismo comportamiento que en el de los alumnos, con una tasa de crecimiento de 9.82% anual, los datos se muestran a continuación:

Tabla N° 4.3 – No Docentes de los últimos 5 Años (2011 -2012 datos estimados).

Año	Total No Docentes	Universidad Pública	Universidad Privada
2008	28 911	13 690	15 221
2009	32 603	16 538	16 127
2010	39 017	19 961	19 056
2011	42 088	21 683	20 405
2012	46 223	24 040	22 183

Fuente: Tips Universitarios 2012 – Dirección de Estadística – Asamblea Nacional de Rectores.

Como se puede apreciar por las cifras, la comunidad universitaria está compuesta por una población sumamente extensa, de allí a la importancia de este tipo de proyectos, donde el impacto puede ser muy grande, de los datos anteriores se puede decir que la población total aproximada de la comunidad universitaria en el Perú es de: 970 815 personas, la que se incrementa cada año, según las tasas registradas.

<sup>28</sup> Tips Universitarios 2012 – Dirección de Estadística – Asamblea Nacional de Rectores

#### **4.5.4. Sistemas ANR**

Los sistemas que en un proyecto de esta naturaleza juegan un papel importante, ya que se encargaran de proporcionar ciertos datos que complementaran a los que ya se cuentan para la generación de indicadores, en este caso la ANR cuenta con los siguientes sistemas:

- Sistema Integrado de Carnes Universitarios. Este sistema actualmente viene operando como servicio externo, a cargo de una universidad que ofrece los servicios de recopilación, procesamiento y generación de carnes universitarios. Los datos que se recopilan son anuales y corresponden a la de todos los alumnos matriculados, si tenemos en cuenta este sistema administra datos valiosos que forman parte de la base para la conformación de muchos indicadores.
- Sistema Nacional de Grados y Títulos. Este sistema administra los grados y títulos otorgados por las universidades peruanas, información muy valiosa, ya que establece la finalización de los estudios de gran parte de la población universitaria, la ANR está haciendo valiosos esfuerzos por relacionar esta información con la de los sistemas, ya que hasta la actualizad y desde sus inicios los sistemas se manejaron de manera independiente, perdiendo integración y la capacidad de servir para un proceso conjunto.
- Sistema de Investigaciones. Este sistema tiene registros de los trabajos de investigación (tesis) realizados por los estudiantes que culminan sus estudios, no se encuentra relacionado con el sistema nacional de grados y títulos ya que se gestiona también de manera independiente.

#### **4.5.5. Entidades del Estado**

Actualmente el sistema no se encuentra relacionado con ninguna entidad del estado, pero tiene que estar previsto para escenarios futuros. Se toma en cuenta este elemento, ya que por los datos que se manejan, y la necesidad de extender los límites para la obtención de indicadores era importante la participación de la entidad del estado encargada del registro nacional de identidad y estado civil (RENIEC), ya que al establecer relación con esta dependencia, se pueden enriquecer los resultados.

Existen también otras instituciones públicas y privadas que podrían estar interesadas en relacionarse, como: Colegios Profesionales, Congreso de la Republica, Ministerio de Educación, entre otros.

#### **4.5.6. Componente de gestión del proyecto**

Este componente es importante, ya es el componente encargado de integrar todos los elementos y velar que el sistema funcione adecuadamente, al responsable del componente se le puede considerar como el gerente o administrador del sistema.

Entre las funciones principales de este componente se pueden considerar la gestión, planificación, ejecución y control de las actividades, así como la administración de los recursos del proyecto.

#### **4.5.7. Componente de recopilación de datos**

Este se considera un componente técnico, ya que su labor consiste en plantear junto con el componente de gestión del proyecto y el de recursos tecnológicos, la estrategia de recopilación de datos.

Las funciones de este componente, es establecer comunicación directa universidades y lograr conjuntamente con ellos el envío de los datos, bajo los mecanismos establecidos y dando en todo momento el asesoramiento técnico requerido.

#### **4.5.8. Componente de explotación de datos**

Componente también técnico, es el encargado de procesar los datos almacenados por el componente de recopilación, también establece comunicación con el componente de recursos tecnológicos a fin de definir las herramientas que procesar los datos que serán finalmente publicados por el componente de publicación.

Este componente utiliza herramientas de inteligencia de negocios para poder llevar a cabo su trabajo, bajo procesos de extracción de consolidación de datos se consigue implementar un datawarehouse de donde se podrá obtener la información necesaria para la obtención de indicadores.

#### **4.5.9. Componente de publicación**

Es el componente que se encargara de poner a disposición todos los resultados del proyecto, de acuerdo a los niveles establecidos.

Para ello es necesario el uso de herramientas tecnológicas, la ANR en ese sentido planifico el desarrollo e implementación de una extranet, que será el mecanismo por el cual se pueda atender las necesidades de información de la comunidad universitaria.

#### **4.5.10. Componente de comunicaciones**

Es un componente muy importante, ya que se encargará de dar a conocer los proyectos, sus beneficios, y de impulsar el cumplimiento de los envíos de datos.

### **4.6. Factores críticos de éxito**

En el proyecto SIGU, se pudo determinar factores que inciden directamente en el éxito del proyecto:

#### **4.6.1. Comunicación**

La comunicación es esencial en cualquier tipo de proyecto, en particular en el proyecto SIGU, en este proyecto la comunicación es sumamente importante ya que tienen como integrantes a numerosas instituciones, así como también una amplia gama de usuarios finales, en estas circunstancias es necesario implementar estrategias que mantengan adecuadamente informados y en constante comunicación a todos los integrantes, esto no solo favorece un adecuado ambiente y apoyo de los promotores, sino que también permite detectar problemas y solucionarlos.

#### **4.6.2. Cumplimiento de actividades**

Este es un punto totalmente crítico, por lo tanto se tendría que determinar con exactitud cuáles son las causas que llevan a las universidades a incumplir con los envíos de datos, entre los principales se han podido encontrar los siguientes:

- Limitaciones para contratar personal que se haga cargo exclusivamente de las actividades del proyecto en las universidades.
- Falta de procesos automatizados en las universidades, esto dificulta el obtener de manera automática los datos, teniéndolos que recoger en algunos casos de manera manual o con procesos mixtos.
- Complejidad de las estructuras para llenado de datos.
- Falta de integración de los sistemas de información de las universidades.

Como se puede apreciar, tenemos varias causas que producen el incumplimiento del envío de datos, pero es necesario atenderlas, ya que si no se cumplen los envíos el proyecto está condenado al fracaso, este tipo de proyectos se alimentan o crecen con los datos de las entidades participantes, en este caso de las universidades, basta que una falte, los datos generados no estarían cumpliendo el objetivo.

#### **4.6.3. Apoyo de los promotores del proyecto**

Los promotores cumplen un rol importante, en la organización tendría que ser el máximo responsable de la entidad que ejecuta el proyecto, en el caso del SIGU es el presidente de la institución, de quien se debería esperar el apoyo.

El apoyo para la ejecución del proyecto con respecto a las inversiones y relaciones de alto nivel que se requiera, y la difusión del proyecto en cuanta reunión o certamen donde este alto directivo tenga la oportunidad de participar.

#### **4.6.4. Cultura de rendición de cuentas**

Este es un problema que adolecen muchas de las instituciones del sector público y también de algunas del sector privado, en el Perú no existe una cultura de rendición de cuentas, por eso es que cuando alguna entidad solicita a otra datos o información que pueda ser útil siempre hay algún motivo para negarnos el acceso. Si bien es cierto ahora hay leyes que amparan la solicitud de información a los organismos del estado, el problema sigue latente, mucho más en las empresas privadas a quienes esta ley no los alcanza.

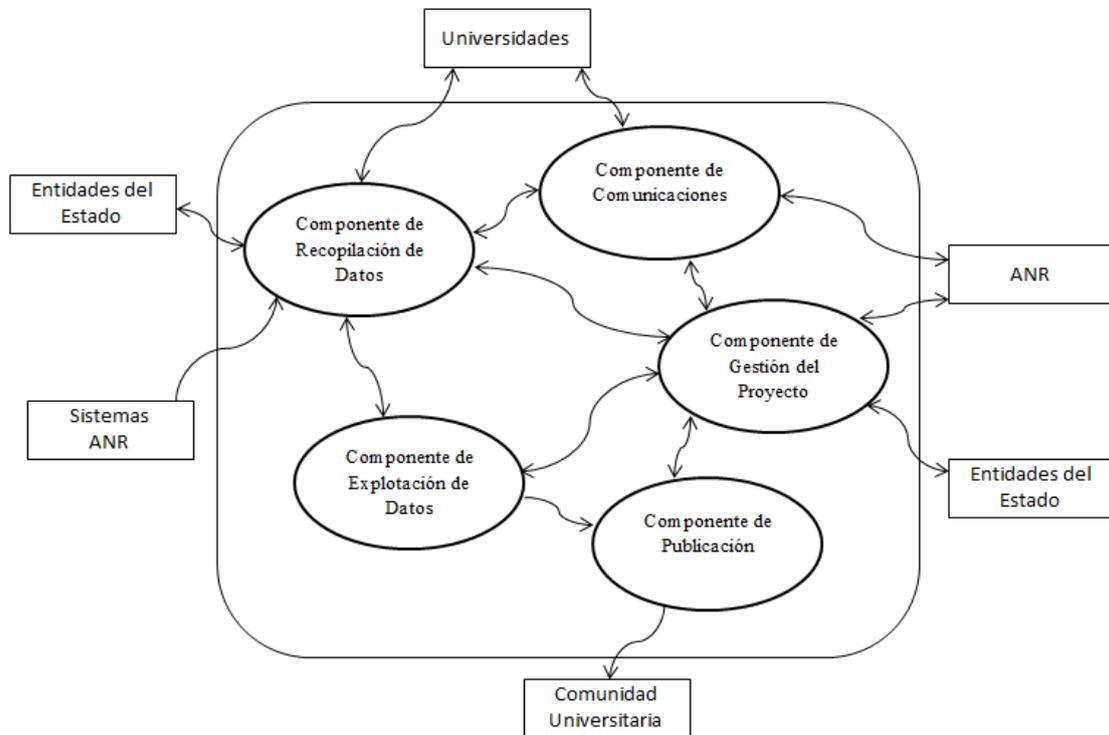
Por otro lado, algunas instituciones manifiestan que existen algunos datos que no pueden ser entregados, por motivos de seguridad.

#### **4.6.5. Adquisición de bienes y servicios**

Este es otro factor que puede ser preponderante en el sector público, ya que este tipo de proyectos requiere la adquisición de muchos recursos, estos recursos por su valor requieren mucho tiempo para su planificación y ejecución, dificultando los procesos que se llevan a cabo en el proyecto.

#### 4.7. Modelo de SNI - Caso universidad peruana

Figura N° 4.5 – Modelo del sistema nacional indicadores caso universidad peruana



Modelo del sistema nacional indicadores caso universidad peruana

Fuente: Propia.



## CAPITULO 5

### ESTUDIO DE FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS SNI

En este capítulo se tomará como referencia el estudio realizado en el proyecto Sistema de Información para la Gestión Universitaria, denominado Consultoría de Marketing<sup>29</sup>, el cual fue realizado justamente para determinar la incidencia de estos aspectos en el éxito del proyecto, al ser estos componentes parte de la estructura básica de este tipo de sistemas servirán como modelo para el planteamiento de conclusiones generales.

#### 5.1. Factor tecnológico.

Este tipo de proyectos se apoya en gran medida en elementos tecnológicos (hardware o software), son utilizados tanto para soportar los procesos del mismo sistema como en los componentes generadores de información, en ese sentido es necesario contemplar desde la concepción la estrategia necesaria para que los elementos tecnológicos sean los adecuados.

Para comenzar la entidad coordinadora se debe de encargar de proveer al sistema de los recursos necesarios para su operación, esto incluye: equipamiento, licencias de software, capacitación, los recursos necesarios mínimos para la operación del sistema los podemos apreciar en la siguiente tabla.

**Tabla N° 5.1 – Requerimientos tecnológicos mínimos para un SIN.**

N°	Recurso Tecnológico
1	Servidor de base de datos.
2	Herramienta de inteligencia de negocios.
3	Software de desarrollo de sistemas de información.
4	Servidor y licencias de sistema operativo.
5	Computadores personales y licencias de sistema operativo.

<sup>29</sup> Estudio realizado por la Consultora Realidades en 29 Universidades para la Asamblea Nacional de Rectores, hecho público en la reunión anual del proyecto SIGU

6	Computadores portátiles.
7	Dispositivos de comunicación.
8	Teléfonos.
9	Licencias de software requerido para el trabajo operativo.

Fuente: Propia.

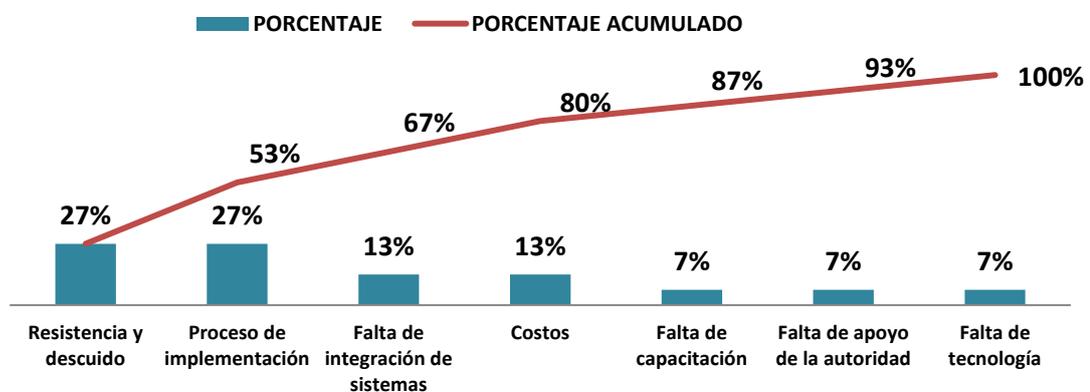
Como hemos apreciado, en este aspecto es necesario realizar procesos de compra de todo lo necesario, cada uno de los elementos tiene diferente manera de gestionar su adquisición, por ejemplo en el caso de la herramienta de inteligencia de negocios, que es el caso más particular, realizan un conjunto de actividades que se detalla en el punto 3.5 del documento.

Todos estos elementos requieren de la asignación de recursos económicos, algunos se podrán determinar de acuerdo al número de personas que conformarán el equipo, de todas maneras es necesario al momento de la concepción del sistema considerar la inversión necesaria.

Para el proyecto SIGU, el tema tecnológico represento el más grande de los obstáculos durante la ejecución del mismo, considerando que las universidades son las generadoras de datos para el sistema, es muy importante que estas cuenten con un adecuado soporte tecnológico para sus procesos, sin embargo, la realidad encontrada en las mismas es otro, el 52% de las universidades del estudio manifestaron no contar con un sistema integrado, esto dificulta el proceso de recolección de datos, que se reflejará en el resultado final.

El 48% de universidades que cuentan con el sistema integrado, presentan dificultades en algunos procesos, diferentes plataformas y gestores de bases de datos que dificultaran la migración de datos a un ambiente centralizado.

**Figura N° 5.1 - Causas por la que las universidades carecen de un sistema integrado de información**



**Causas por la que las universidades carecen de un sistema integrado de información**

Fuente: Consultora Realidades

Si bien es cierto, la carencia de un sistema integrado se puede suplir con la ejecución de un proyecto de este tipo en cada universidad, o de manera conjunta, existe una diversidad de razones por la que las universidades no lo han gestionado, estas aparecen en el gráfico N° 5.1.

## **5.2. Factor organizacional.**

El factor organizacional sin duda es muy importante en todo proyecto, mucho si se trata de proyectos que involucran un conjunto de organizaciones, a continuación vamos a analizar algunos elementos a tener en cuenta para un adecuado funcionamiento del sistema.

### **5.2.1. La cultura organizacional**

Al pertenecer el proyecto a una organización y desarrollarse o ejecutarse dentro de ellas, está rodeado de personas que trabajan influenciados por el estilo y costumbres de las organizaciones de donde provienen. Por lo tanto podemos decir que los resultados del proyecto de una u otra manera están afectados por la cultura organizacional, las decisiones que se tomen de forma centralizada pueden ser vistas de diferente forma por cada uno de los miembros, complicando su ejecución, y si a eso se suma una débil estrategia de comunicaciones, entonces estamos en serios problemas.

En el caso de la universidad peruana, este era un tema que realmente afecto al proyecto, se tenía a personal de universidades privadas que asignaban personal exclusivamente para el trabajo del proyecto, mientras que en las públicas, asignaban responsabilidades adicionales a los trabajadores, como resultado tiempos de respuesta diferentes.

También se pudo notar la poca cultura de rendición de cuentas de las entidades universitarias (mayormente públicas), el celo por exponer cierta información que podría afectar de alguna manera a la imagen de las instituciones, se llegó a la conclusión de que se tendría que trabajar paralelamente en una estrategia para atenuar los efectos de la cultura organizacional.

### **5.2.2. Alta rotación del personal**

Este tipo de proyectos requiere de personal técnico especializado, por ello es conveniente plantear estrategias en ese sentido, ya que como se ha podido comprobar cuando se trabaja con tecnología se tiene una curva de aprendizaje, el personal adquiere competencias importantes y cada vez se va convirtiendo en un recurso valioso para la organización.

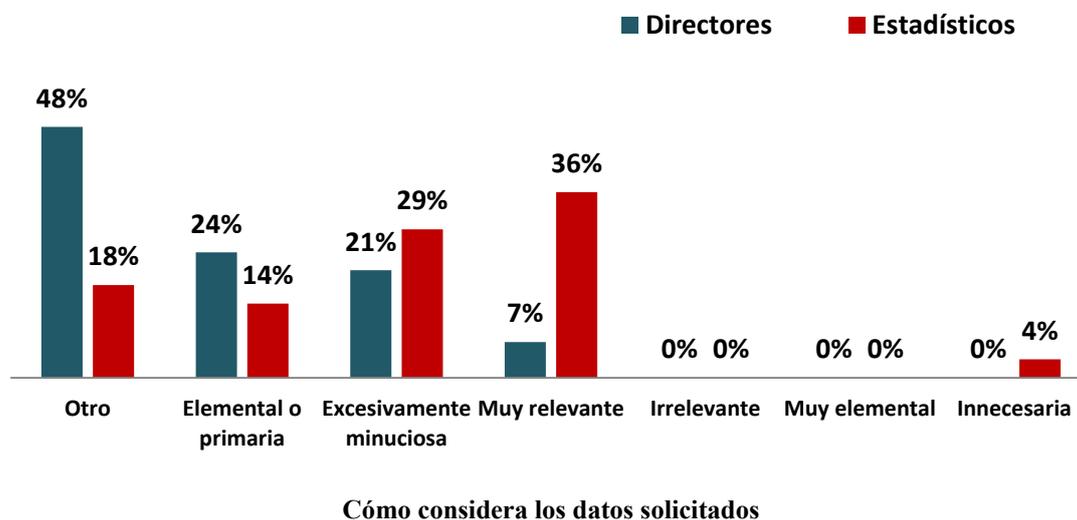
En el proyecto SIGU, este elemento fue dañino, ya que según la forma de operar de las universidades principalmente públicas, se tenía una alta rotación de los integrantes del proyecto, esto afecta también en el nivel de conocimiento de los involucrados.

### **5.2.3. La resistencia al cambio**

De alguna forma esto si afecta a un proyecto, en la experiencia peruana, se logró detectar esta reacción, por eso de alguna forma se determinó que los requerimientos de

datos deberían de hacerse de manera progresiva y no en su totalidad, durante años los requerimientos fueron de la misma forma, las universidades ya tenían en algunos casos, implementados procesos automatizados para el llenado de las estructuras de los datos, cuando se produce el cambio, con nuevas estructuras, mostraron resistencia, que progresivamente se fue atenuando, cuando sobre el particular la respuesta fue:

Figura N° 5.2 – Cómo considera los datos solicitados



Fuente: Consultora Realidades

Los resultados son importantes para determinar el grado de aceptación de las solicitudes de datos, desde el punto de vista del dato solicitado, como se muestra en los siguientes párrafos:<sup>30</sup>

Uno de cada tres estadísticos encuestados dice que es *Muy relevante* la información que se le solicita. El 29% considera que dicha información es *excesivamente minuciosa*. De casi la quinta parte que indica *Otro* el 40% desconoce la naturaleza de la información, otro 40% dice que es muy importante y otro 20% que no es injerencia de ANR la información solicitada.

Casi la quinta parte los directores encuestados cree que es muy minuciosa. Sólo el 7% cree que es información muy relevante. Dentro del 48% que señala *otro*, cerca del 45% dice que no tiene conocimiento, poco más de la quinta parte dice que tiene un conocimiento limitado; hay otras respuestas que se dispersan y que manifiestan que buena, que es muy relevante y minuciosa o no precisan.

#### 5.2.4. El personal influencia en el proyecto

Cuando lleguemos al factor comunicacional, veremos que la motivación y compromiso que deben tener todos los involucrados con el proyecto es sumamente importante, es conocido que los equipos están conformados por personas, por lo tanto el proyecto está influenciado por aspectos subjetivos que se relacionan con la naturaleza

<sup>30</sup> Estudio realizado por la Consultora Realidades en 29 Universidades para la Asamblea Nacional de Rectores, hecho público en la reunión anual del proyecto SIGU (2010)

de los sus integrantes, por lo tanto se debe poner mucha importancia en lograr personal altamente motivado y comprometido con los resultados.

En el caso de la universidad peruana, se tuvo mucha debilidad en ese sentido, eso se ve reflejado en la poca afluencia de gente a las invitaciones que se hacían para coordinar aspectos relacionados al proyecto, y en la poca respuesta en el envío de datos.

#### **5.2.5. La situación de la organización afecta a las personas que trabajan en ella**

Al ser un proyecto que está conformado por varias organizaciones, es necesario tener en cuenta que la situación de una organización afectara a la personas que laborar en él, por lo tanto afectará directamente al proyecto, por ejemplo, en el caso que estamos analizando, hubieron universidades que tenían problemas de gobierno o administrativos, en estos casos simplemente no hubo respuesta de envío de datos. Otro tema fue el económico, durante un tiempo, los trabajadores de las universidades realizaron la paralización de sus actividades como parte de sus demandas laborales, perjudicando claramente al proyecto.

Durante la ejecución del proyecto los responsables de los procesos de recolección manifestaron que paralelamente tenían solicitudes de datos de otras instituciones, ministerio de educación, la UNESCO a través de MESALC, estos datos eran similares a los solicitados por el proyecto SIGU, en este caso hubiera sido conveniente de canalizar las solicitudes por un solo canal, de esta manera se evitaba sobrecargar a las universidades y dar muestras de falta de coordinación de las entidades públicas.

### **5.3. Factor comunicacional.**

La comunicación se produce de forma natural en la organización, no se puede concebir una empresa sin comunicación, teniendo en cuenta esto, la comunicación en la organización representa el conjunto de mensajes que se intercambian entre sus integrantes, y entre ésta y el entorno.

Al estar presente en todas las actividades de la organización, resulta totalmente importante este factor, principalmente con los usuarios externos, para los responsables de los procesos resulta doblemente importante y fundamental una comunicación eficaz porque las funciones de planificación, organización y control sólo se consolidan mediante la comunicación.

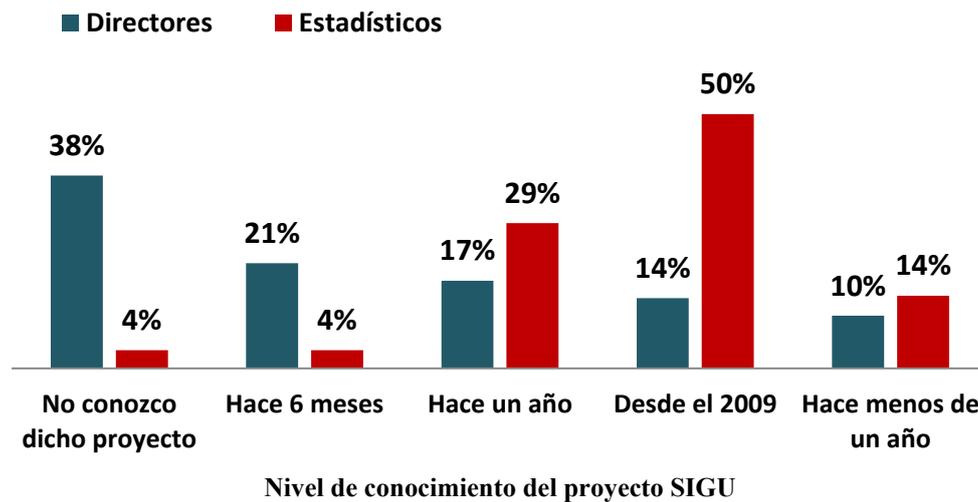
La combinación de la comunicación con el liderazgo, motivará positivamente o negativamente al personal o los actores del sistema, en el caso del modelo que se está proponiendo hay dos elementos clave que son: la solicitud de datos, el dar a conocer o vender positivamente el proyecto a todos los miembros involucrados.

En el caso de la solicitud de datos, el personal responsable del sistema en las entidades participantes, entre otras funciones, debe cumplir con plazos establecidos, por lo tanto el factor de comunicación es sumamente importante, mucho más si los plazos son largos, lo que se ha podido observar por ejemplo en el caso de la universidad peruana es que cumplidos los plazos para la entrega de los datos, la mayoría de las universidades no cumplían (más del 50%), por diversos factores, cantidad similar faltaban a las invitaciones que se realizaban para las coordinaciones correspondientes. En ese

momento es difícil poder determinar las causas del incumplimiento, mucho más esperar lograr cumplir los objetivos.

En el caso de dar a conocer el proyecto, según un estudio de la ANR en el Perú el 2010, para el proyecto que ya se venía ejecutando desde el 2008, se puede observar lo siguiente:<sup>31</sup>

**Figura N° 6.3 - Nivel de conocimiento del proyecto SIGU**



Fuente: Consultora Realidades

Como se puede apreciar el grado de desconocimiento es alto, al menos con respecto a los responsables de las unidades de estadística de las universidades, que eran los responsables de la entrega de los datos, el perfil estadístico es representa al personal operativo que se encarga directamente de la recolección, si bien es cierto conoce el proyecto pero no encuentra punto de apoyo que necesita para su trabajo.

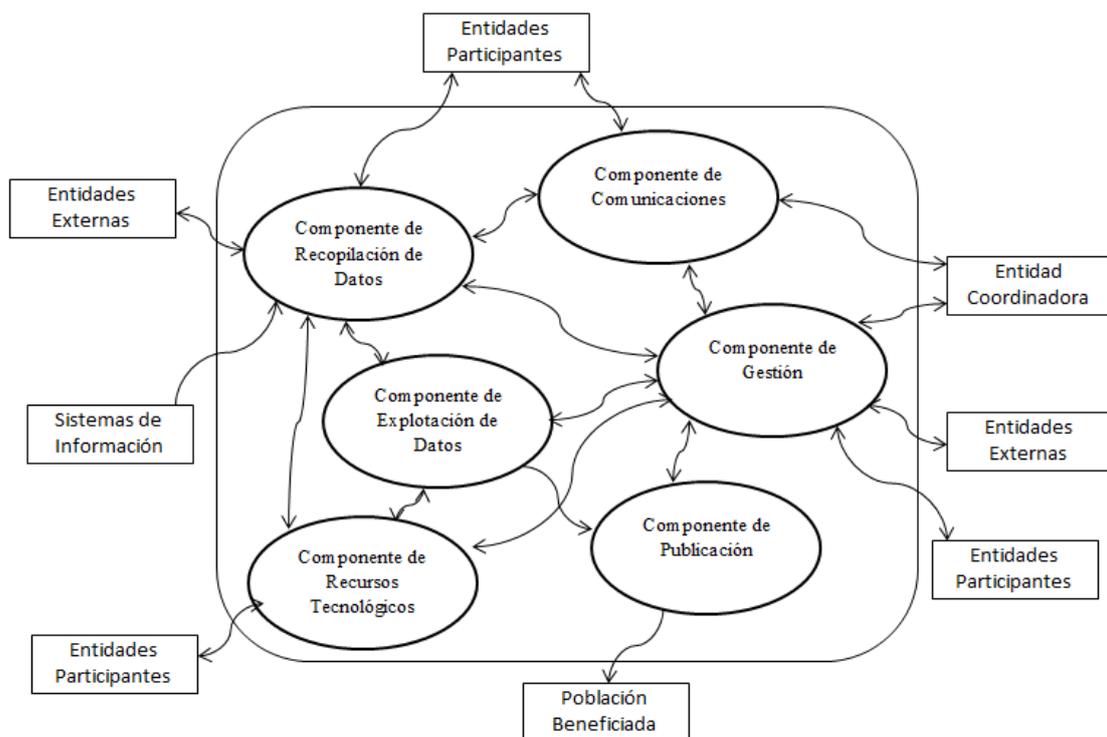
Según lo visto, es totalmente importante que todos los niveles y no solo el operativo estén al tanto del trabajo que se realiza, otro de los objetivos es la comunicación es la de motivar y concientizar a los miembros de la importancia del cumplimiento de los objetivos; por lo tanto se debe trabajar en una estrategia sólida de comunicación, para ello es necesario considerar dentro del sistema un componente para que se encargue de desarrollarla e integrarla y articularla con el resto de componentes del sistema.

<sup>31</sup> Estudio realizado por la Consultora Realidades en 29 Universidades para la Asamblea Nacional de Rectores, hecho público en la reunión anual del proyecto SIGU (2010)

## CAPITULO 6

### MODELO DE SISTEMA NACIONAL DE INDICADORES

Figura N° 6.1 - Modelo de sistema nacional de indicadores



**Modelo de sistema nacional de indicadores**

Fuente: Propia.

#### 6.1. Elementos del entorno

##### 6.1.1. Entidad coordinadora

La entidad coordinadora corresponde a la organización principal de la que dependen las entidades participantes, esta dependencia puede ser total, administrativa, financiera o ambas.

El planteamiento del sistema nacional de indicadores se gesta por iniciativa de esta entidad, ya que por su naturaleza requiere de información que le permita gestionar adecuadamente a sus administradas, sin este sistema tendría limitaciones para hacer frente a los cambios, problemas, control.

Esta entidad también es responsable de gestionar los recursos necesarios para poner en funcionamiento el sistema, realiza acciones de control o supervisión velando por el buen uso de los mismos.

### **6.1.2. Entidades participantes**

Son las entidades que enviarán los datos a la entidad coordinadora a través del sistema nacional de indicadores, estas entidades pertenecen al mismo rubro y función de negocio. Según lo estudiado encontramos dos tipos de entidades participantes, la que no difieren unas de otras (tienen los mismos procedimientos y modo de operar) y las que por ser independientes o autónomas tienen diferente forma de operar.

En el caso de las universidades en el Perú, son entidades autónomas, por eso en ellas los procesos en muchos de los casos son diferentes, es aquí donde radica el mayor problema en el envío de datos, pero si analizamos otros casos como la de una cadena de hospitales del sector público o una clínicas privadas de un mismo grupo con una sede central, encontramos procesos estándares, donde los recursos informáticos a diferencia del primer caso se realizan de forma corporativa.

Como vemos las características de las entidades participantes pueden ser diversas, dentro de estos dos tipos mencionados, por lo tanto el modelo se tiene que ajustar a ellos.

### **6.1.3. Entidades externas**

Son entidades que de alguna u otra manera tienen alguna relación con la entidad coordinadora, su presencia como parte del sistema se debe a que en algún momento puedan requerir información o datos de él, u otorguen datos que enriquezcan los resultados del sistema.

Al ser externa la cooperación se logra luego de un proceso de comunicación entre la entidad coordinadora y la externa, por lo general se establecen convenios para compartir algunos recursos (incluyen datos) que puedan ser útiles para el trabajo que se realiza dentro del sistema.

### **6.1.4. Población beneficiada**

Son los usuarios que van a hacer uso de los resultados del sistema, pueden ser personal de la entidad coordinadora, entidades participantes, el gobierno (en el caso de las públicas o privadas con algún convenio), público en general (de ser el caso).

Debe tenerse en cuenta que la población beneficiada según su rol podrá acceder a cierta información que proporciona el sistema, estos roles será determinado por la entidad coordinadora conjuntamente con el equipo del componente de publicación y los

especialistas, en conjunto determinarán las políticas para un adecuado uso y explotación de la información resultante.

### 6.1.5. Sistemas de información

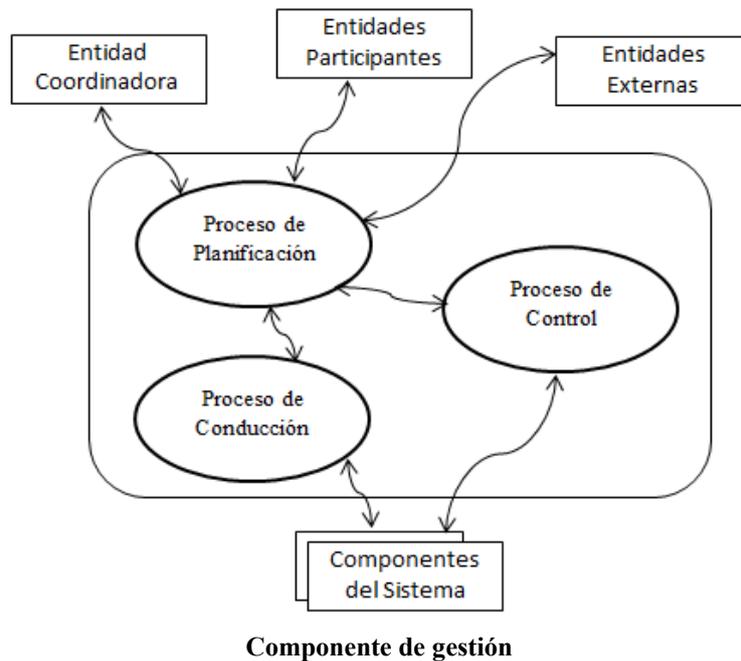
Los sistemas de información son importantes en este proceso, hay que tener en cuenta, que dependiendo del grado de automatización que muestre la entidad coordinadora, esta tendrá procesos que ya se encuentren automatizados, estos procesos se encuentran soportados por sistemas de información. Estos sistemas son considerados elementos ya que participan en el sistema nacional de indicadores, generalmente a través de la generación de datos o información que serán materia prima para los indicadores.

Como hemos visto en el punto 3.4, estos sistemas generalmente son transaccionales, al igual que los sistemas que probablemente tengan las entidades participantes, por lo tanto gestionan datos históricos valiosos para ser tomados en cuenta al momento de planificar los proyectos de inteligencia de negocios.

## 6.2. Elementos del sistema.

### 6.2.1. Componente de gestión

Figura N° 6.2 - Componente de gestión



Fuente: Propia

Como en todo sistema, tienen que existir procesos que se encarguen de conducirlo, generalmente estos procesos están orientados a planificación de actividades, ejecución, control de los recursos, gestionar ante terceros los elementos necesarios para el adecuado funcionamiento de sistemas, etc. Este componente está conformado por los siguientes procesos:

a) Proceso de planificación:

En este proceso se definen las actividades de largo, mediano y corto plazo, en concordancia con los objetivos estratégicos de la Entidad de la cual depende y de los demás componentes del sistema, además este proceso gestiona, establece y asigna los recursos a las diferentes actividades, esto lo hace en estrecha coordinación con la Entidad Coordinadora.

En este proceso también se identifican y se designan a las personas responsables del sistema (coordinadores) en cada entidad participante, esto es vital, ya que se necesita de un responsable o equipo que se encargue de coordinar las actividades de recolección de datos, este responsable es auspiciado por el sistema y trabaja exclusivamente en él, en el caso de que las entidades participantes sean organizaciones independientes, si estas fueran de parte de la misma organización, no habría inconveniente, lo que sí tendría que tomarse en cuenta, y hay que hacer hincapié, es que este responsable o equipo, se dedique exclusivamente a las actividades antes mencionadas.

Luego de establecida la planificación, se procede a su ejecución, estas actividades son realizadas por el proceso de conducción.

b) Proceso de conducción

Este proceso toma de decisiones respecto a las estrategias en los diferentes componentes, busca su equilibrio y soluciona problemas, a través de este proceso este componente se relaciona con cada componente del sistema, velando por su buen funcionamiento y coordinando acciones de articulación entre todos los elementos.

c) Proceso de control

Realiza el seguimiento a las actividades que se llevan a cabo en el sistema, se extiende a todos los componentes, verifica el cumplimiento de objetivos, control de los recursos y planificación de actividades correctivas.

Mantiene además coordinación estrecha con el proceso de planificación, para la toma de decisiones con respecto a los resultados de las acciones de control.

## **6.2.2. Componente de recopilación de datos**

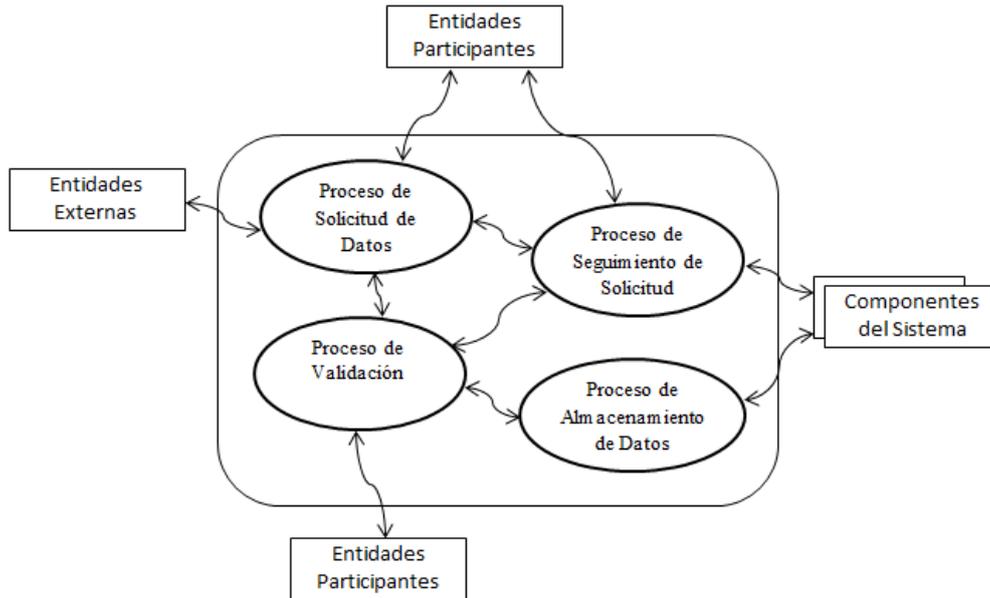
a) Proceso de solicitud de datos

Este proceso es muy importante, y se le debería dar un interés especial, ya que establece un contacto directo con los generadores de datos (entidades participantes y entidades externas), el proceso se encarga de reunir anualmente a los responsables de los procesos de recolección de datos de las entidades participantes (coordinador y personal claves de los procesos principales), informar los mecanismos de recolección de datos, plazos, etc.

También se encarga de llevar un registro de las acciones generadas sobre la gestión de solicitud, de esta manera se puede contar con un historial de una entidad en particular, luego esta puede ser analizarla para tomar decisiones al respecto.

Este proceso también se relaciona con las entidades externas, para fines de complementar los datos que pudiesen depender de estas entidades, para estos casos este proceso establece los mecanismos y periodicidad de los envíos.

**Figura N° 6.3 - Componente de recopilación de datos**



**Componente de recopilación de datos**

Fuente: Propia.

En las reuniones anuales, el proceso informa a los responsables de las entidades participantes de los cambios en los mecanismos de solicitud, o las estructuras de solicitud que se adicionan al sistema, esto porque, según la experiencia de los sistemas ya implementados, se debe solicitar los datos progresivamente, de tal manera que las entidades se adecuen y asimilen los procesos adecuadamente. En estas reuniones también se informa el estado de las solicitudes anteriores, haciendo hincapié en las entidades que aún no han cumplido con sus envíos; también se definen en conjunto objetivos y fechas para las nuevas solicitudes.

Cuando los datos son recibidos, se realiza una revisión superficial, de estar conforme se actualiza el estado de la entidad participante (enviado) con respecto a su envío, entabla relación directa para agradecer y confirmar la recepción y pasa el envío al proceso de recepción y validación.

Una vez realizada la solicitud y registrada la información correspondiente, pasa a ser responsabilidad del proceso de seguimiento de solicitud.

b) Proceso de seguimiento de solicitud:

Durante el tiempo establecido a las entidades participantes, este proceso coordina con ellas a fin de determinar algún tipo de problema y poder canalizar el apoyo a través del componente de gestión, también se encarga, una vez vencidos los plazos de asegurar que las entidades cumplan con el envío de datos.

Este proceso también registra la información de las gestiones de seguimiento, dentro de las gestiones están la de hacer recordar a las entidades participantes los plazos de entrega, así como detectar problemas que el sistema pueda ayudar a resolver, en caso de ser así este proceso coordina con el componente de gestión, a fin de canalizar la necesidad y la solución.

El seguimiento se realiza tanto telefónicamente como por correo electrónico, el proceso también establece protocolos para las llamadas y mensajes, de tal manera de mostrarse hacia las entidades participantes como un elemento coordinador y articulador, en ningún momento el seguimiento podrá ser considerado como elemento de presión para el cumplimiento de los envíos.

El Proceso a parte de dar seguimiento a las solicitudes y envíos, también hace seguimiento al levantamiento de las observaciones de las solicitudes, para ello recibe del proceso de validación las entidades que fueron observadas y actualiza el estado de las mismas, fija plazos de entrega de las observaciones y realiza el seguimiento correspondiente.

c) Proceso de validación:

Una vez recibidos los datos, estos son verificados, de existir algún problema (mal llenado de las estructuras, inconsistencia o datos incompletos), este proceso coordina directamente con la entidad participante a fin de que realice las correcciones correspondientes y establecer fechas de envío de las correcciones.

Los problemas encontrados se hacen de conocimiento de la entidad participante a través de la comunicación directa del personal técnico que revisa los envíos, al mismo tiempo se remite un informe detallado, donde se explica los errores.

Paralelamente se coordina con el proceso de seguimiento a fin de monitorear el envío y cambiar el estado de la entidad participante (en corrección), el proceso de seguimiento establecerá los plazos de envío del levantamiento de las observaciones.

Esta actividad se repite hasta que los datos estén completamente validados, en ese momento pasan al siguiente proceso.

d) Proceso de almacenamiento de datos:

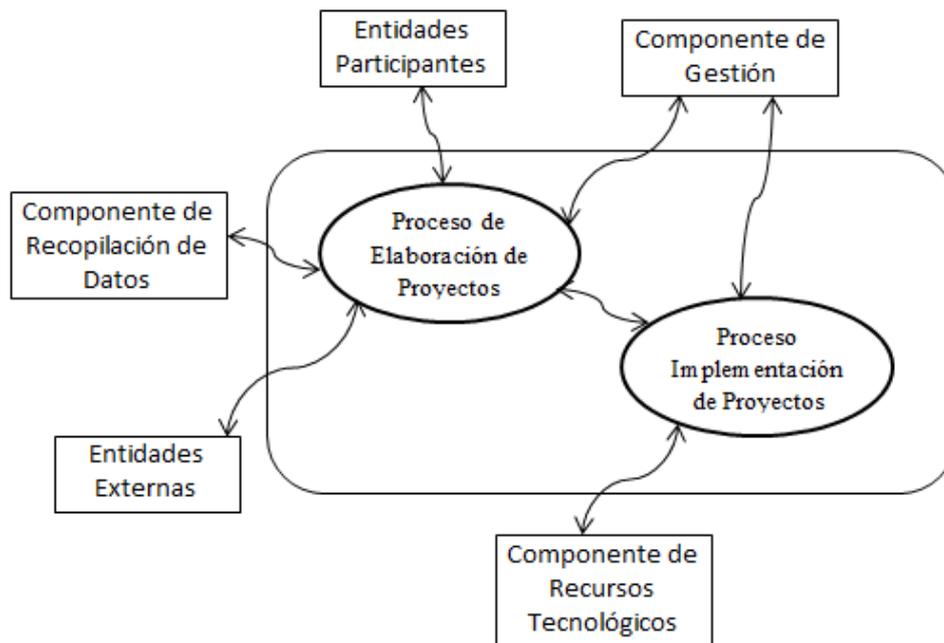
Este proceso se encarga de migrar los datos recibidos, según sea el mecanismo a la base de datos central. Este proceso es sumamente técnico, el personal es especialista en

procesos de migración de datos, muchas veces estos son acondicionados antes de ser pasados al contenedor central.

Periódicamente, este proceso envía un informe del almacenamiento realizado al proceso de explotación, proceso encargado de procesar los datos.

### 6.2.3. Componente de explotación de datos

Figura N° 6.4 - Componente de explotación de datos



Componente de explotación de datos

Fuente: Propia

#### a) Proceso de elaboración de proyectos:

Este proceso es uno de los más importantes, ya que aquí se gestan los proyectos de inteligencia de negocios que convertirán los datos en información consumible, recibe las necesidades de información de las entidades participantes y genera resultados para la toma de decisiones.

Se le consideran proyectos porque se realizan emprendimientos de acuerdo a las necesidades o los resultados que se quieren obtener, estos contienen un conjunto de actividades y cumplen una determinada metodología que aseguran su éxito, tal como se detalla en punto 3.5.

Luego de conocer una necesidad, se debe determinar la viabilidad del proyecto, que tipo de resultados se esperan conseguir así como sus objetivos, y en equipo decidir si

se lleva o no a cabo, luego viene la tarea de planificación donde básicamente se tiene que determinar el ámbito, el plazo, el costo y los recursos que se van a necesitar.

Este proceso administra un portafolio de proyectos, todos a cargo de un equipo multidisciplinario, compuesto por estadísticos, informáticos y personal especializado en los temas de investigación.

El equipo multidisciplinario también se encarga de diseñar los indicadores y la forma en que se generaran los resultados.

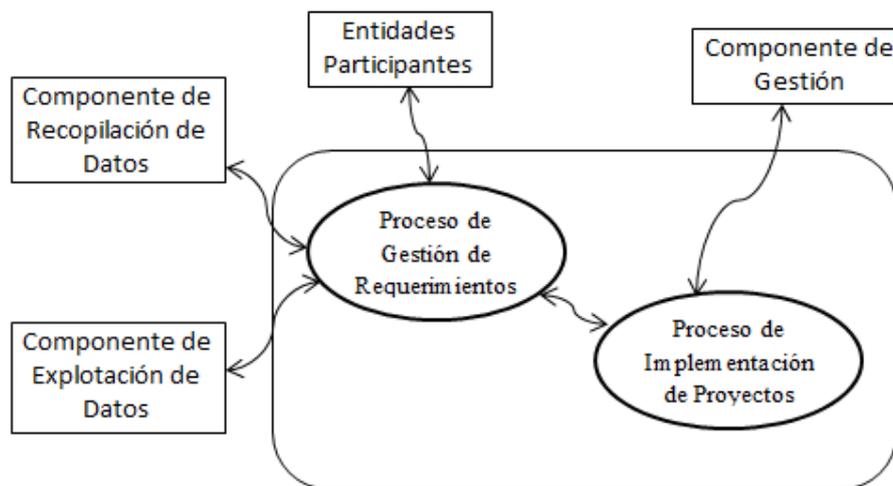
b) Proceso de implementación de proyectos:

Este proceso lleva a cabo los proyectos, se apoya en un conjunto de técnicos especializados y altamente técnicos, de acuerdo a las herramientas de inteligencia de negocios que se utilice.

Este equipo, conforme se va implementado el proyecto, va mostrando los resultados al equipo de proyectos, de esta manera valida los resultados obtenidos, terminado el trabajo, pasan los resultados al componente de gestión para que se lleve a cabo la publicación.

#### 6.2.4. Componente de recursos tecnológicos

Figura N° 6.5 - Componente de recursos tecnológicos



#### Componente de recursos tecnológicos

Fuente: Propia

a) Proceso de gestión de requerimientos:

Este proceso se encuentra encargado de determinar cuáles son las necesidades del sistema, de las entidades participantes y de las entidades externas, para atenderlas y facilitar el proceso de recolección de datos.

Conjuntamente con el componente de gestión determina necesidades del sistema, el objetivo es facilitar los procesos de registro de datos en las universidades, a nivel transaccional o datos ya procesados, para ello puede generar proyectos de desarrollo nuevos o tomar como base desarrollo de alguna de las entidades participantes para potenciarlos y replicarlas en el resto.

El objetivo de este componente es convertirse en un área centralizada de desarrollo de todas las entidades participantes, el éxito del sistema depende del tiempo de respuestas a las solicitudes de datos, si este proceso se facilita mediante la automatización, se estarían cumpliendo los objetivos con menor dificultad.

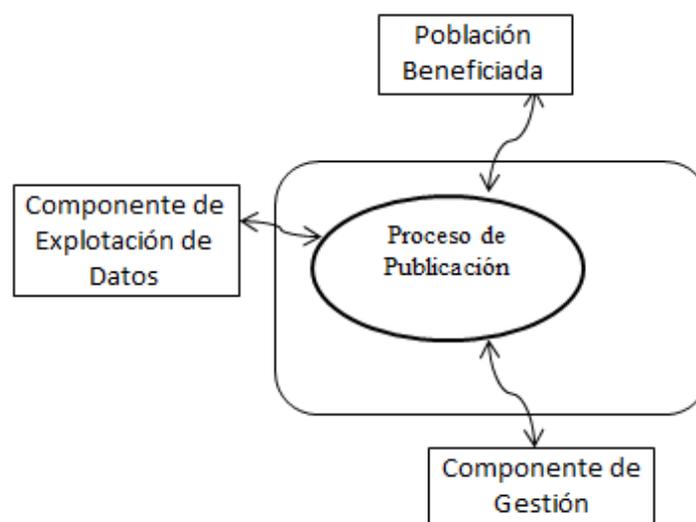
b) Proceso de implementación de proyectos:

Se encarga de atender los requerimientos de sistemas del proceso de gestión de requerimientos, siguiendo estándares definidos por el proceso.

El proceso de desarrollo de sistemas se compone de los sub procesos de análisis, diseño, programación, pruebas e implementación, bajo una metodología de desarrollo.

### 6.2.5. Componente de publicación

Figura N° 6.6 - Componente de publicación



Componente de publicación

Fuente: Propia

a) Proceso de publicación:

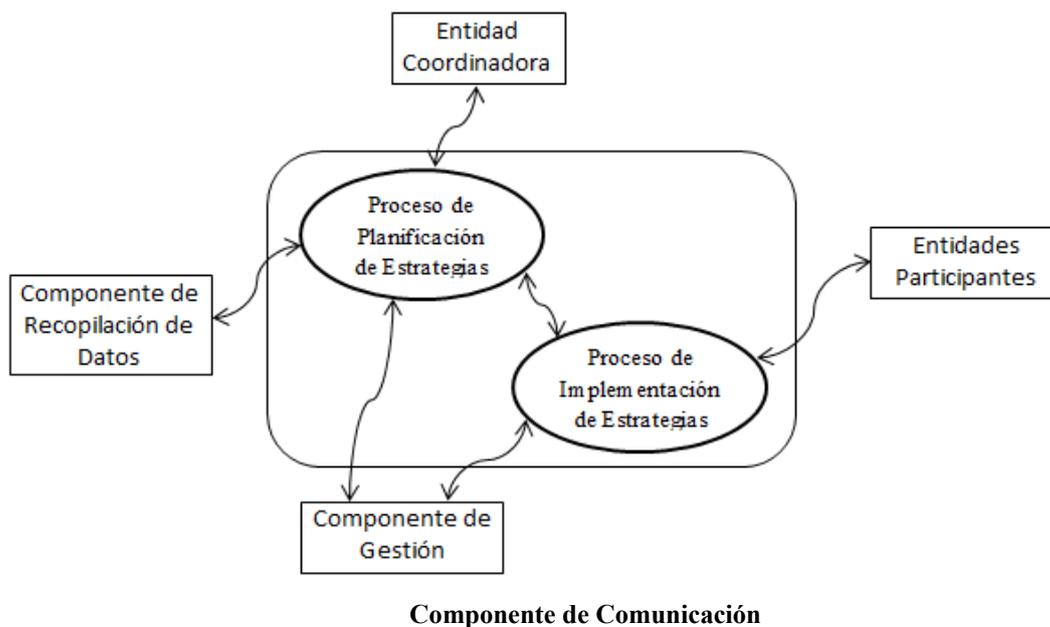
Este proceso se encarga de publicar mediante las herramientas y medios definidos (extranet o sistema web similar) los resultados del proceso de explotación de datos, esta publicación se tiene que hacer teniendo en cuenta los niveles de acceso de información.

### 6.2.6. Componente de comunicación

a) Proceso de planificación de estrategias:

Este proceso se encuentra permanentemente en estudio de la elaboración de estrategias que posicionen el sistema y concienticen a todos los miembros del mismo de la importancia y la necesidad de contar con este tipo de sistemas, así como del adecuado uso de los resultados, las estrategias son planteadas por la entidad coordinadora, componente de gestión, y un conjunto de especialistas calificados.

**Figura N° 6.7 - Componente de Comunicación**



Fuente: Propia

También mantiene estrecha relación con el componente de recopilación de datos, a fin de tener un estatus del proceso y poder plantear estrategias de comunicación que faciliten estas actividades.

b) Proceso de implementación de estrategias:

Se encarga de la gestión de los recursos conjuntamente con el componente de gestión, además de la ejecución de las estrategias (generalmente se aplican a la población beneficiada) y de la medición de los resultados o el impacto que estas han ejercido en el resultado de los objetivos.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- Se debe de considerar en el modelo para un sistema nacional de indicadores un componente de comunicación, sumamente importante como enlace entre el sistema y el resto de componentes, no solo para efectos de la comunicación propia de las actividades del proyecto, sino como generador de estrategias de motivación y concientización de los participantes.
- La concepción adecuada de un sistema nacional de indicadores aproxima considerablemente al éxito en la consecución de los objetivos, como es el caso del modelo Argentino, que con el transcurrir del tiempo se ha venido trasformando para establecerse en el modelo que es hoy en día.
- Cada sistema tiene sus propias características, desde el punto de vista organizacional, se debe considerar el clima organizacional de las entidades participantes y como esto podría afectar el buen desempeño del sistema, en caso de presentarse inconvenientes planificar planes que atenúen los posibles efectos negativos.
- Se debe de considerar dentro de todo modelo para este tipo de sistemas un componente tecnológico, ya que por sus características y al estar conformado por varias organizaciones, se requiere de articular todos los recursos y crear nuevos que faciliten el adecuado flujo de datos.
- Debe de considerarse mantener de forma permanente un eje solido de recursos humanos, especialmente en lo que se relaciona con el aspecto técnico, este es un elemento que de no tomarse en cuenta puede traer complicaciones, la rotación o renovación desmedida de personal causa retrasos y gastos adicionales.
- Dependiendo del nivel de desarrollo tecnológico de las entidades participantes es necesario plantear un estrategia que puede ir desde desarrollar un sistema de información común para todas ellas, partir de un software ya desarrollado y reforzarlo para que sea compartido, o finalmente automatizando el llenado de estructuras definidas.

## Recomendaciones

- Debe seguirse un procedimiento riguroso al momento de la adquisición de la herramienta de inteligencia de negocios, teniendo en cuenta que su participación dentro del componente de explotación de datos es sumamente importante, puede incluso a ser determinante para una rápida y fácil obtención de resultados.
- Debe considerarse un responsable del proyecto en las organizaciones participantes, cuya labor sea exclusivamente atender la gestión de solicitud de datos y ser el interlocutor con la entidad coordinadora. Es conveniente además que la persona o el equipo debería depender orgánicamente de la entidad coordinadora.
- La cantidad de datos que formarán parte o serán tomados en cuenta para conseguir los resultados finales, determinan que la mejor estrategia a seguir es de solicitarlos progresivamente, partiendo de estructuras elementales hasta conseguir el envío de datos complejos, esto a la par con una adecuada estrategia tecnológica.
- Un sistema nacional de indicadores, para el caso del sector público, debe ser establecido mediante una ley, esto facilita la obtención de recursos y facilidad en su ejecución, en el caso del sector privado, debe ser aprobado por los ejecutivos más altos.
- Debe de considerarse a los participantes del proyecto, en especial los responsables de las entidades participantes, como parte activa del mismo, la cercanía de los equipos, como se ha podido determinar, contribuyen al logro de los objetivos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**Abbott, M.M., Vanness, H.C.** “Termodinámica”, 2da edición, México 1991.

**ACM, AIS, IEEE-CS.** “Computing Curricula 2005. Overview Report. Draft”, E.E.U.U. 2005

**INFOACES,** “Sistema Básico de Indicadores para la Educación Superior de América Latina”, Primera Edición, España 2012

**Ministerio de la Protección Social,** “Guías Básicas para la Implementación de las Pautas de Auditoría para el Mejoramiento de la Calidad de la Atención en Salud”, Bogotá, D. C., 2007

**Ludwig von Bertalanffy,** “Teoría General de Sistemas”, Sétima Edición, 1969

**Churchman, C.W. and R.L. Ackoff,** “Methods of Inquiry-An Introduction to Philosophy and Scientific Method”, Saint Louis, 1950.

**Gigch, John P. van,** “Teoría General de Sistemas”, México 1990.

**James A. Senn,** “Análisis y Diseño de Sistemas de Información”, Segunda Edición, México 1990.

**Xavier Mendoza.** "Business Intelligence. Competir con información", México. 2007

**Wayne Eckerson & Colin White ,** “Evaluating ETL and Data Integration Platforms”, Seattle 2003.

**W. H. Inmon,** “Building the Data Warehouse”, Cuarta Edición, 2005

**Moss, L & Atre, S,** “Business Intelligense roadmap: the complete Project lifecycle for decisión-support applications”, 2003

**K. C. Laudon y J.P. Laudon,** “Management Information Systems”, Cuata Edición, México 2004.

**Wayne W. Eckerson y Cindi Howson,** “Enterprise Business Intelligense: Strategies and Technologies for Deploying BI on an Enterprise Scale”, 2005

**Dirección de Estadística – Asamblea Nacional de Rectores**, “Tips Universitarios 2012”, Perú 2012.

**Glosario de Gartner** [en línea]. Connecticut, EE.UU: Gartner, <<http://www.gartner.com/it-glossary/>> [consulta: 19 dic. 2012]

**Sistema de Información Universitaria (SIU)** [en línea]. Argentina, <<http://www.siu.edu.ar>> [consulta: 21 nov. 2012]

**Asamblea Nacional de Rectores (ANR)** [en línea]. Perú, < <http://www.anr.edu.pe/>> [consulta: 22 jul. 2012]

**Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES)** [en línea]. Colombia, < <http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/>> [consulta: 23 nov. 2012]

**Consejo Nacional de Educación de Chile (CNED)** [en línea]. Chile, <<http://www.cned.cl>> [consulta: 21 nov. 2012]

**Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)** [en línea]. Chile, <<http://www.anui.es.mx>> [consulta: 10 dic. 2012]

**Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC)** [en línea]. Venezuela, < <http://www.iesalc.unesco.org.ve/>> [consulta: 10 dic. 2012]

**Definición ABC** [en línea], 2007, < <http://www.definicionabc.com/> > [Consulta: 10 dic 2012]

## ANEXOS

### Estructuras de datos para solicitud de información - SIGU

**Tabla N° 7.1 – Maestro de universidades**

Nro	Nombre	Tipo	Longitud máxima	Descripción
1	Código Universidad	Texto	3	Generado por la ANR
2	Número Examen Admisión Año	Texto	16	Número de exámenes de admisión al año
3	Flag_Plan_Estratégico_Institucional	Texto	1	S: Si, N: No
4	Documento Aprobación Plan Estratégico	Texto	128	
5	Fecha de Aprobación Plan Estratégico	Fecha		dd/mm/yy
6	Flag_Reglamento_Organización_Función	Texto	1	S: Si, N: No
7	Documento Aprobación ROF	Texto	128	
8	Fecha de Aprobación ROF	Fecha		dd/mm/yy
9	Flag_Manual_Organización_Funciones	Texto	1	S: Si, N: No
10	Documento Aprobación MOF	Texto	128	
11	Fecha de Aprobación MOF	Fecha		dd/mm/yy
12	Flag_Manual_Normas_Procedimientos	Texto	1	S: Si, N: No
13	Documento Aprobación MAPRO	Texto	128	
14	Fecha de Aprobación MAPRO	Fecha		dd/mm/yy

Fuente: Proyecto SIGU – Asamblea Nacional de Rectores

**Tabla N° 7.2 – Maestro de entidades universidades**

Nro	Nombre	Tipo	Longitud máxima	Descripción
1	Código Universidad	Texto	3	Generado por la ANR
2	Código Estándar Tipo Entidad	Texto	2	Ver Tabla 10
3	Código Entidad Universitaria	Texto	16	Generado por cada Universidad
4	Nombre Entidad Universitaria	Texto	256	
5	Nombre Corto Entidad Universitaria	Texto	64	
6	Código Entidad Universitaria Parent	Texto	16	Para la recursividad en caso de que una entidad universitaria pertenezca a otra según, estructura orgánica.
7	Flag_Centro_Producción	Texto	1	S: Si, N: No
8	Flag_Entidad_Autorizado	Texto	1	S: Si, N: No
9	Fecha Autorización Entidad	Fecha		dd/mm/yy
10	Dispositivo Legal Creación	Texto	128	
11	Fecha Inicio Actividad	Fecha		dd/mm/yy
12	Código Ubigeo	Texto	6	Ver Tabla 2, Ubicación Física de la Entidad Universitaria.
13	Código Zona	Texto	2	Ver Tabla 11

14	Nombre Zona	Texto	64	
15	Código Tipo Vía	Texto	2	Ver Tabla 12
16	Nombre Vía	Texto	128	
17	Número	Numero		
18	Kilometro	Numero		
19	Manzana	Texto	3	
20	Lote	Texto	6	
21	Teléfono 1	Numero		
22	Teléfono 2	Numero		
23	Email	Texto	128	
24	Email Alternativo	Texto	128	
25	URL Web Entidad Universitaria	Texto	256	

Fuente: Proyecto SIGU – Asamblea Nacional de Rectores

**Tabla N° 7.3 – Maestro de especialidades**

Nro	Nombre	Tipo	Longitud máxima	Descripción
1	Código Universidad	Texto	3	Generado por la ANR
2	Código Entidad Universitaria	Texto	16	Generado por cada Universidad
3	Código Especialidad	Texto	16	Generado por cada Universidad
4	Nombre Especialidad	Texto	256	
5	Código Estándar Tipo Especialidad	Texto	1	Ver Tabla 13
6	Código Estándar Clase Especialidad	Texto	8	Ver Tabla 14
7	Año Inicio	Texto	4	
8	Dispositivo Creación Especialidad	Texto	128	
9	Fecha Funcionamiento Especialidad	Fecha		dd/mm/yy
10	Duración Meses Estudio	Numero		
11	Número Crédito Especialidad	Numero		
12	Total Crédito Extracurricular	Numero		
13	Número Hora Práctica Pre Profesional	Numero		Solo para Especialidades de Tipo Carrera Profesional (Pre Grado)
14	Número Crédito Práctica Pre Profesional	Numero		Solo para Especialidades de Tipo Carrera Profesional (Pre Grado)
15	Número Crédito Reconocido Movilidad	Numero		
16	Flag_Doble_Titulación	Texto	1	S: Si, N: No
17	Flag_Modalidad_Enseñanza	Texto	1	P: Presencial, D: Distancia, B: Bimodal

Fuente: Proyecto SIGU – Asamblea Nacional de Rectores

**Tabla N° 7.4 – Maestro de grados y títulos**

Nro	Nombre	Tipo	Longitud máxima	Descripción
1	Código Universidad	Texto	3	Generado por la ANR
2	Código Especialidad	Texto	16	Generado por cada Universidad
3	Código Grado Título Universidad	Texto	16	Generado por cada Universidad
4	Nombre Grado Título	Texto	128	
5	Flag_Grado_Título	Texto	1	B: Bachiller, T: Título, M: Maestro, D: Doctor, P: Post Doctorado, O: Otros.
6	Flag_Grado_Título_Propio	Texto	1	S: Si, cuando es de la universidad origen. N: No, cuando proviene una universidad externa

Fuente: Proyecto SIGU – Asamblea Nacional de Rectores

Tabla N° 7.5 – Datos procesos de admisión

Nro	Nombre	Tipo	Longitud máxima	Descripción
1	Año Solicitud Información	Texto	4	Año de Ingreso a Universidad
2	Correlativo de Envío	Texto	2	Corresponde al número de examen de admisión (0: Verano, 1: 1er Semestre, 2: 2do Semestre)
3	Código Universidad	Texto	3	Generado por la ANR
4	Código Entidad Universitaria	Texto	16	Generado por cada Universidad
5	Código Especialidad	Texto	16	Generado por cada Universidad
6	Código Estándar Categoría Alumno	Texto	2	Ver Tabla 15 (Hasta el Código 03: INGRESANTE)
7	Número de Categoría Mujer	Numero		Información de Número de Datos Mujer según categoría (Postulantes Mujer, Ingresantes Mujer)
8	Número de Categoría Hombre	Numero		Información de Número de Datos Hombre según categoría (Postulantes Hombre, Ingresantes Hombre)
9	Total Categoría	Numero		Solo para el Tipo de Categoría Vacantes.

Fuente: Proyecto SIGU – Asamblea Nacional de Rectores

Tabla N° 7.6 – Datos de alumnos por especialidad

Nro	Nombre	Tipo	Longitud máxima	Descripción
1	Año Solicitud Información	Texto	4	Año de Ingreso a Universidad
2	Correlativo de Envío	Texto	2	Corresponde al número de examen de admisión (0: Verano, 1: 1er Semestre, 2: 2do Semestre)
3	Código Universidad	Texto	3	Generado por la ANR
4	Código Entidad Universitaria	Texto	16	Generado por cada Universidad
5	Código Especialidad	Texto	16	Generado por cada Universidad
6	Código Estándar Categoría Alumno	Texto	2	Ver Tabla 15 (A partir del Código 04: MATRICULADO)
7	Código Alumno	Texto	16	Código del Alumno generado al momento del Ingreso a la Universidad
8	Código Tipo de Documento Identidad	Texto	2	Ver tabla 1
9	Número de Documento Identidad	Texto	16	
10	Apellido Paterno	Texto	64	
11	Apellido Materno	Texto	64	
12	Nombre	Texto	64	
13	Sexo	Texto	1	F:Femenino, M: Masculino
14	Fecha de Nacimiento	Fecha		dd/mm/yy
15	Código Estado Civil	Texto	2	Ver Tabla 2
16	Código Idioma Materno	Texto	3	Ver Tabla 3
17	Código Nivel Educativo	Texto	2	Ver Tabla 4
18	Teléfono 1	Texto	9	* Opcional
20	Correo Electrónico	Texto	128	* Opcional
21	Correo Electrónico Alternativo	Texto	128	* Opcional
22	Código País Nacionalidad	Texto	6	Ver Tabla 5
23	Código Ubigeo (Domicilio)	Texto	6	Ver Tabla 6 (De preferencia a nivel de distrito)
24	Año Concluyo Educación Secundaria	Texto	4	* Opcional
25	Código Estándar Tipo de Colegio	Texto	4	Ver Tabla 16
26	Código Ubigeo Colegio	Texto	6	* Opcional (De preferencia a nivel de distrito)
27	Código Tipo de Preparación Universitaria	Texto	2	Ver Tabla 17

Fuente: Proyecto SIGU – Asamblea Nacional de Rectores

**TABLA N° 7.7 – Datos de docentes (personas)**

Nro	Nombre	Tipo	Longitud máxima	Descripción
1	Código Tipo de Documento Identidad	Texto	2	Ver tabla 1
2	Número de Documento Identidad	Texto	16	
3	Apellido Paterno	Texto	64	
4	Apellido Materno	Texto	64	
5	Nombre	Texto	64	
6	Sexo	Texto	1	F:Femenino, M: Masculino
7	Fecha de Nacimiento	Fecha		dd/mm/yy
8	Código Estado Civil	Texto	2	Ver Tabla 2
9	Código Idioma Materno	Texto	3	Ver Tabla 3
10	Código Nivel Educativo	Texto	2	Ver Tabla 4
11	Teléfono 1	Texto	9	* Opcional
12	Teléfono 2	Texto	9	* Opcional
13	Correo Electrónico	Texto	128	* Opcional
14	Correo Electrónico Alternativo	Texto	128	* Opcional
15	Código País Nacionalidad	Texto	6	Ver Tabla 5
16	Código Ubigeo (Domicilio)	Texto	6	Ver Tabla 6

Fuente: Proyecto SIGU – Asamblea Nacional de Rectores

**Tabla N° 7.8 – Datos de empleados (no docentes) (personas)**

Nro	Nombre	Tipo	Longitud máxima	Descripción
1	Año Solicitud Información	Texto	4	
2	Correlativo de Envío	Texto	2	
3	Código Tipo de Documento Identidad	Texto	2	Ver Tabla 1
4	Número de Documento Identidad	Texto	16	
5	Tipo Trabajador	Texto	2	Ver Tabla 18
6	Nivel Educativo	Texto	2	Ver Tabla 4
7	Ocupación	Texto	6	Ver Tabla 19
8	Nombre Cargo	Texto	256	Descripción del Cargo que Desempeña
9	Flag Discapacidad	Texto	1	1: Si, 0: No
10	Régimen Pensionario	Texto	2	Ver Tabla 20
11	Fecha Inscripción Régimen Pensionario	Fecha		dd/mm/yy
12	Tipo Contrato Trabajador	Texto	2	Ver Tabla 21
13	Flag Sindicalizado	Texto	1	1: Si, 0: No
14	Afiliado a EPS/Servicios Propios	Texto	1	1: Si, 0: No

Fuente: Proyecto SIGU – Asamblea Nacional de Rectores

Tabla N° 7.9 – Datos de practicantes (personas)

Nro	Nombre	Tipo	Longitud máxima	Descripción
1	Año Solicitud Información	Texto	4	
2	Correlativo de Envío	Texto	2	
3	Código Tipo de Documento Identidad	Texto	2	Ver Tabla 1
4	Número de Documento Identidad	Texto	16	
5	Nivel Educativo	Texto	2	Ver Tabla 4
6	Ocupación	Texto	6	Ver Tabla 19
7	Nombre Cargo	Texto	256	Descripción del Cargo que Desempeña
8	Flag Discapacidad	Texto	1	1: Si, 0: No
9	Tipo de Centro de Formación Profesional	Texto	1	1: Centro Educativo, 2: Universidad, 3: Instituto, 4: Otros

Fuente: Proyecto SIGU – Asamblea Nacional de Rectores

Tabla N° 7.10 – Datos de investigadores (personas)

Nro	Nombre	Tipo	Longitud máxima	Descripción
1	Código Tipo de Documento Identidad	Texto	2	Ver tabla 1
2	Número de Documento Identidad	Texto	16	
3	Apellido Paterno	Texto	64	
4	Apellido Materno	Texto	64	
5	Nombre	Texto	64	
6	Sexo	Texto	1	F:Femenino, M: Masculino
7	Fecha de Nacimiento	Fecha		dd/mm/yy
8	Código Estado Civil	Texto	2	Ver Tabla 2
9	Código Idioma Materno	Texto	3	Ver Tabla 3
10	Código Nivel Educativo	Texto	2	Ver Tabla 4
11	Teléfono 1	Texto	9	* Opcional
12	Teléfono 2	Texto	9	* Opcional
13	Correo Electrónico	Texto	128	* Opcional
14	Correo Electrónico Alternativo	Texto	128	* Opcional
15	Código País Nacionalidad	Texto	6	Ver Tabla 5
16	Código Ubigeo (Domicilio)	Texto	6	Ver Tabla 6

Fuente: Proyecto SIGU – Asamblea Nacional de Rectores

**Tabla N° 7.11 – Datos de investigaciones**

<b>Nro</b>	<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud máxima</b>	<b>Descripción</b>
1	Año de Trabajo de Investigación	Texto	4	
2	Código Universidad	Texto	3	Generado por la ANR
3	Código Trabajo de Investigación ANR	Texto	11	Conformado por: Año, Código Universidad y Correlativo de 4 dígitos
4	Código Trabajo de Investigación CONCYTEC	Texto	16	Código de Expediente Otorgado por CONCYTEC
5	Área de Conocimiento	Texto	1	Ver tabla 22
6	Tipo de Investigación	Texto	1	Ver tabla 23
7	Código PNCTI	Texto	8	Ver Guía de Códigos PNCTI
8	Nombre del Trabajo de Investigación	Texto	512	
9	Código UNESCO	Texto	6	Ver Guía de Códigos UNESCO
10	Fecha de Presentación de Proyecto de Investigación	Fecha		dd/mm/yy, (poner descripción)
11	Fecha de Aprobación de Proyecto de Investigación	Fecha		dd/mm/yy, (poner descripción)
12	Ubigeo Trabajo de Investigación	Texto	6	Ver tabla 6
13	Duración del Trabajo de Investigación	Texto	3	En número de meses
14	Número de Entregables Totales Esperados	Texto	4	Para todas las fases de la investigación
15	Flag Fuente de Financiamiento	Texto	1	P: Propio, E: Externo, A: Ambos
16	Presupuesto	Texto	9	Moneda Soles, Formato: 000000.00
17	Estado del Trabajo de Investigación Fin de Año	Texto	1	E: En ejecución, C: Concluido
18	Fecha de Aprobación Total del Trabajo de Investigación	Fecha		dd/mm/yy, (Si estado de Trabajo es C: )

Fuente: Proyecto SIGU – Asamblea Nacional de Rectores