

**Universidad de las Ciencias Informáticas**

**Facultad 4**



**Universidad de las Ciencias  
Informáticas**

**Propuesta de implementación de un Sistema de Administración de  
la Información en la educación para su integración a la plataforma  
ZERA**

**Trabajo de diploma para optar por el título de  
Ingeniero en Ciencias Informáticas**

**Autora:**

Dianamary Sóñora Jiménez

**Tutor:**

MSc. Abel Ernesto Lorente Rodríguez

**Ciudad de la Habana**

**Junio 2011**

## **Declaración de autoría**

Declaro ser autora de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año 2011.

\_\_\_\_\_  
Dianamary Sónora Jiménez  
Firma del Autor

\_\_\_\_\_  
MSc. Abel Ernesto Lorente Rodríguez  
Firma del Tutor

## Agradecimientos

*Si fuera a compararlas, si las describiría, si fuera a contar de su existencia, simplemente dijera que son mi luz, mi aire, mis sentidos y mi ser. Si fuera hablar de ustedes, el mundo sabría que las amo con solo mirarme, que son mis esperanzas, mi razón de vivir, abuela, madre y tía, gracias por estar a mi lado, son mi guía, mi fe, mi ejemplo, gracias por su apoyo y el sacrificio que han realizado por darme todo para que sea feliz, a ustedes, amigas de mi alma, mis más grandes agradecimientos.*

*A mi abuelo querido por ser el mejor padre, abuelo y hombre del mundo.*

*A mi hermano del alma, Wilfre, por ser grandioso, cariñoso y por quererme. Te adoro.*

*A Gatell por ser mi padre, mi ejemplo y mi guía.*

*A mi padre por estar orgulloso y por haber confiado en mí.*

*A Esther María por su apoyo incondicional y sus consejos.*

*A mi familia querida por estar siempre a mi lado, apoyarme y enseñarme a ser mejor persona cada día.*

*A mis amigos del alma por haber estado estos cinco años conmigo en las buenas y malas:*

*Annia gracias por estar siempre a mi lado, por quererme, por ser amiga, por darme tu apoyo en todo momento, por ser simplemente tú.*

*Lili, si fuera hablar de ti, dijera que eres una de las mejores personas que he conocido, gracias por ser amiga mía, por tu bondad, gracias por ser simplemente tú.*

*Evelyn eres una de las personas más inteligente que he conocido, sincera y honesta, gracias por estar a mi lado, por tus consejos, por tu amistad y por ser simplemente tú.*

*A Milena por ser preocupada, cariñosa y por estar a mi lado en las buenas y malas, por ser simplemente tú.*

*Pedro Sáez si fuera a expresar mi cariño por ti, dijera que te admiro y te quiero, ojalá todos los hombres fueran como tú, gracias por existir.*

*A Pedro González por su confianza, por contribuir a que mi estancia aquí estos años junto a Lili, Annia, Eve y Pedro Sáez hayan sido maravillosos, gracias Pedro por ser simplemente tú.*

*A Jose Luis por ser magnífico conmigo, por tu cariño y por haberme ayudado incondicionalmente en la realización de esta tesis, a ti, mi amor, muchas gracias.*

*A Daril por su amistad y por ser la persona más alegre que haya conocido.*

*A mi tutor por haberme ayudado incondicionalmente y por haberme guiado en toda esta trayectoria, a usted muchas gracias.*

*A Jorgito por ser mi amigo y mi hermano, gracias por tu existencia.*

*A Suly y Moraima gracias por ser maravillosas.*

*A todas las muchachitas del Apartamento y al antiguo grupo 8106.*

*A Claudia, Liz, Rubén, Eduar, Jose y Valdy por ser magníficos.*

*A todas las amistades del 8 (Pedrito, Ever, Bello, Pupo, Papito y el Pera).*

*A Yusdel por haberme ayudado con la tesis y por ser una de las personas más capaz que he conocido.*

*A mis nuevos amigos del 81 103.*

*A todos muchas gracias*

## Dedicatoria

*A mi abuela, madre y tía.*

## **Resumen**

La administración de la información posee una gran importancia dentro de la educación y en los últimos años con el auge de las nuevas tecnologías ha crecido la preocupación en torno a su aplicación en los ambientes virtuales con fines educativos. Para el desarrollo de la presente investigación se analizaron las características, objetivos y funcionalidades de un sistema de administración de la información en la educación para proponer su integración a la plataforma para la gestión del aprendizaje ZERA. Se consultó bibliografía especializada y artículos de estudios sobre el tema investigado. Además se realizó un análisis de los conceptos fundamentales relacionados con la recogida de datos, los indicadores y algunas especificaciones, de las cuales se seleccionó la más apropiada para desarrollarla en la plataforma ZERA. Se presentó la propuesta de un Sistema de administración de la información en la educación que integrará varios indicadores y una serie de categorías de datos que presenta el estándar seleccionado, así como varios módulos referentes al procesamiento de la información, con el propósito de brindarle a la plataforma ZERA un mejor funcionamiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje que cumpla con las exigencias del nuevo modelo educativo. Se realizó la validación de la propuesta mediante el método Delphi, alcanzándose resultados satisfactorios, demostrando que la implementación de la presente propuesta contribuye a mejorar los procesos de evaluación en la plataforma para la gestión del aprendizaje ZERA.

### **Palabras Claves**

Información, indicadores, categoría de datos, plataforma para la gestión del aprendizaje ZERA.

# Índice

|  |    |
|--|----|
| Introducción.....  | 3  |
| Capítulo 1: <i>Fundamentación teórica</i> .....                              | 7  |
| Introducción.....  | 7  |
| 1.1 Los sistemas de administración de la información para la educación ..... | 7  |
| 1.2 Características.....   | 8  |
| 1.2.1 Tipos de Sistemas de información para un EMIS.....                     | 8  |
| 1.2.2 Objetivos.....   | 9  |
| 1.3 Gestión y administración del sistema educativo.....                      | 10 |
| 1.4 Investigación y planificación del sistema educativo.....                 | 10 |
| 1.5 Seguimiento y evaluación del sistema educativo .....                     | 11 |
| 1.6 Colecciones de datos .....   | 11 |
| 1.6.1 Principios de la recopilación de datos en la educación .....           | 12 |
| 1.6.2 Métodos .....  | 12 |
| 1.6.2.1 Censos de instituciones educativas .....                             | 13 |
| 1.6.2.2 Bases de datos administrativas.....                                  | 14 |
| 1.6.2.3 Encuestas y entrevistas.....   | 14 |
| 1.6.2.4 Otras fuentes de información .....                                   | 15 |
| 1.6.3 Proceso de recopilación de información .....                           | 16 |
| 1.6.4 Procesamiento y diseminación de la información.....                    | 17 |
| 1.7 Indicadores.....   | 17 |
| 1.7.1 Características de los Indicadores .....                               | 18 |
| 1.7.2 Tipos de Indicadores .....   | 18 |
| 1.7.3 Los Indicadores en los EMIS.....                                       | 19 |
| 1.7.4 Cálculo de los indicadores.....  | 19 |
| 1.8 Estándares y especificaciones.....                                       | 20 |
| 1.8.1 IMS.....   | 20 |
| Conclusiones.....  | 25 |
| Capítulo 2: <i>Propuesta de solución y validación</i> .....                  | 26 |
| Introducción.....  | 26 |
| 2.1 Características y funcionalidades para la propuesta .....                | 26 |
| 2.2.1 Módulos.....   | 26 |
| 2.2.2 Indicadores .....  | 27 |
| 2.2.3 Categorías de datos basados en IMS LIP .....                           | 30 |
| 2.2.3.1 Categoría de datos para la propuesta.....                            | 31 |
| 2.4 Método Delphi.....   | 33 |
| 2.5 Características del Método Delphi .....                                  | 34 |
| 2.6 Fases del Método Delphi.....   | 34 |
| 2.6.1 Selección de los Expertos .....  | 35 |
| 2.6.2 Elaboración y lanzamiento de los cuestionarios.....                    | 37 |
| 2.6.3 Determinación de la concordancia entre los expertos.....               | 37 |
| 2.6.4 Desarrollo práctico y explotación de los resultados.....               | 39 |
| 2.7 Resultados de la validación de la propuesta presentada .....             | 42 |
| Conclusiones.....  | 43 |
| Conclusiones Generales.....  | 45 |
| Recomendaciones .....  | 46 |
| Referencia Bibliográfica .....   | 47 |
| Bibliografía .....   | 49 |
| Anexos.....  | 51 |

## ***Introducción***

Las tecnologías de información y las comunicaciones (TIC) han jugado un papel decisivo en el proceso de enseñanza - aprendizaje, facilitando la realización de trabajos: aportando la automatización de tareas, interactividad y almacenamiento de grandes cantidades de información en pequeños soportes de fácil transporte. Esas tecnologías se presentan cada vez más como una necesidad en el contexto de sociedad donde los rápidos cambios, el aumento de los conocimientos y las demandas de una educación de alto nivel constantemente actualizada se convierten en una exigencia permanente.

Nuestro país no ha quedado fuera de estos avances tecnológicos. En los últimos años, se han ido informatizando diversas entidades con vista a lograr un mayor nivel de desarrollo en los distintos sectores de la sociedad, orientados a la superación y el desarrollo profesional. Para contribuir al desarrollo de la sociedad cubana, se ha convocado un grupo de instituciones del Ministerio de Informática y las Comunicaciones (MIC), entre las que se encuentra la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), que unida a su labor docente de formar profesionales, tiene entre sus principales objetivos la producción de software y servicios informáticos. Esta institución a pesar de ser muy joven aun, desempeña un papel importante en el desarrollo informático de la sociedad cubana, logrando en un tiempo récord, desarrollar con excelente grado de productividad y competitividad diversos productos educativos, destinados a diferentes sectores de la sociedad, con múltiples objetivos y clientes. Un ejemplo de esto es el proyecto de la plataforma Zera de la UCI, que utilizando estas tecnologías ha innovado en las formas de generación y transmisión del conocimiento, apostando por una formación continuada.

ZERA es una plataforma para la gestión del aprendizaje que tiene sus orígenes en una concepción pedagógica denominada “hiperentornos de aprendizaje”, propuesta y desarrollada por pedagogos y especialistas del Ministerio de Educación de Cuba (MINED), los hiperentornos no son más que una mezcla de diferentes tipos de software educativos sustentados en tecnología hipertexto, estos constituyeron un modelo de medio de enseñanza para el apoyo al proceso de enseñanza – aprendizaje, concebidos además como fundamento teórico y conceptual del desarrollo de las colecciones cubanas de software educativo. Esta plataforma ofrece una posibilidad de interacción con la información, favorece el trabajo colaborativo, en grupo, no solamente por el hecho de tener que compartir una computadora con un compañero, sino por la necesidad de contar con los demás en la consecución exitosa de las tareas encomendadas.

La información es la base de la gestión, la planificación y la evaluación de todo sistema educativo. Con las encuestas realizadas al personal de la UCI se evidencia que los responsables de la formulación de políticas y la toma de decisiones, al igual que otros encargados de planificar los servicios educativos,

necesitan documentos claros, legibles y de fácil interpretación, acompañados de análisis pertinentes que les permitan fundamentar sus políticas. Por todo lo anteriormente planteado, surge como **problema científico** de la presente investigación: ¿Cómo administrar la información que se genera en el desarrollo de los procesos educativos de manera que contribuya a un mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje y a la integración con la plataforma ZERA?

Teniendo como **objeto de estudio**: proceso de gestión de la información en la educación y como **campo de acción**: desarrollo de sistemas para la gestión de la información en la educación.

Para dar solución al problema antes expuesto se plantea el siguiente **objetivo general**: Desarrollar una propuesta de un sistema para la administración de la información en la educación que se integre a la plataforma ZERA.

Los **objetivos específicos** son:

- Definir los materiales y métodos que permitan establecer un estado del arte adecuado en el desarrollo y explotación de sistemas para la administración de la información en la educación.
- Conceptualizar los elementos y estructuras que permitan realizar un análisis de las necesidades de un SI (Sistema de Información).
- Elaborar una propuesta de estructuración y funcionalidades que se deben implementar para el manejo de la información y permita la mejora de los procesos y recursos en la enseñanza y el aprendizaje.
- Realizar propuesta de integración a la plataforma ZERA.
- Validar la propuesta mediante la aplicación de métodos científicos.

Para darle cumplimiento a los objetivos se proponen las siguientes **tareas de la investigación**:

- Estudio del estado de arte sobre la temática.
- Realización de encuestas que permitan determinar el empleo, uso y explotación de sistemas para la Administración de la Información en la Educación en el ámbito educativo cubano.
- Definición de los elementos y estructuras que se emplean en los Sistemas de Información sobre la Administración de la Educación (EMIS, Educational Management Information Systems).
- Elaboración de una propuesta de las funcionalidades a desarrollar y tener en cuenta en la implementación de un EMIS.

- Estudio de la arquitectura de la plataforma ZERA que permita definir la integración del sistema a esta.
- Aplicación de métodos de expertos para la validación de la propuesta.

#### **Posibles resultados:**

- Propuesta que permitirá crear las bases adecuadas para una futura implementación de un EMIS.
- Mejorar la planificación, administración, monitoreo y evaluación de la plataforma ZERA buscando mejores resultados.
- Propuesta de integración del sistema a la plataforma ZERA que permita una mejor utilización en la mejora de los procesos de enseñanza – aprendizaje.
- Propuesta de estructuración y funcionalidades que deben ser consideradas para la futura implementación del sistema.

Para la realización de la presente investigación se utilizó el método teórico y dentro de él específicamente se aplicaron los siguientes: el analítico-sintético, para analizar diferentes documentos relacionados con la gestión de la información en instituciones educativas (universidades y escuelas), secretarías de educación (municipales y provinciales), documentos y planes estratégicos desarrollados por organizaciones internacionales como la UNESCO, permitiendo la extracción de los elementos más importantes que se vinculan a la investigación; el hipotético-deductivo posibilitó ir de lo particular a lo general, es decir, a partir de que se conceptualiza el sistema de administración de la información en la educación, es posible determinar la información general que tributa a este sistema y por último, se empleó el histórico-lógico permitiendo estudiar el surgimiento, evolución y uso de los EMIS para visualizar la evolución de estos.

El método empírico también se aplicó en este trabajo, utilizando las entrevistas y encuestas para la fundamentación de la investigación y de los procesos de gestión de la información en organizaciones educativas.

El presente documento está estructurado en dos capítulos. En los que se describen los métodos y procedimientos a seguir para dar cumplimiento a los objetivos trazados. A continuación, una breve descripción de cada uno de ellos.

#### **Capítulo 1:** Fundamentación teórica.

Se hace un estudio del estado del arte nacional e internacional para dar solución al problema planteado. Se esclarecen conceptos que sustentan la investigación tales como: definición de EMIS, indicadores, estándar, especificaciones y Método Delphi.

**Capítulo 2:** Propuesta de la solución y validación.

Se presenta una propuesta de integración de un sistema de administración de la información en la plataforma para la gestión del aprendizaje del proyecto Alfaomega, definiéndose las principales funcionalidades de la propuesta y la validación de la misma por el método de expertos.

# ***Capítulo 1: Fundamentación teórica***

## ***Introducción***

En el presente capítulo se abordarán conceptos referentes a los sistemas para la gestión de la información en la educación, sus objetivos generales y específicos, se detallarán las características e importancia del mismo. Se explicará más detalladamente las características de un EMIS, tales como son: la gestión y administración, la investigación y planificación y el seguimiento y evaluación del sistema educativo. Se hará referencia a algunas especificaciones de importancia para la elaboración del trabajo y las funcionalidades de los indicadores con fines educativos.

### ***1.1 Los sistemas de administración de la información para la educación***

Los sistemas de administración de la información son aquellos en los que se integra la información relacionada a las actividades de planificación de la educación y la gestión que están disponibles en varias fuentes. (3)

El proceso de administrar el sistema educativo, permite generar información hacia diversos copartícipes y agentes sobre el estado del sector, su funcionamiento pedagógico e institucional, sus rendimientos, deficiencias y necesidades. Estos sistemas contribuyen a la formulación de políticas educativas, a su gestión y evaluación basándose en diagnósticos realizados a partir del análisis de la información recopilada.

Según un colectivo de investigadores pertenecientes a la Universidad Industrial de Santander, Colombia. Estos sistemas apoyan la gestión normativa en instituciones de la Educación. (1)

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia plantea que es un sistema que sirve para mejorar y fortalecer sus sistemas de información de tal manera que se disponga de estadísticas confiables y oportunas sobre el desempeño sectorial en todos sus niveles. (2)

La UNESCO define estos sistemas como EMIS, y plantea que no es más que un sistema que permite la recolección, procesamiento, almacenamiento, recuperación, análisis y difusión de datos, propiciando el fortalecimiento de los sistemas educativos. (3)

Según IIEP (Instituto Internacional de planeamiento de la Educación) EMIS es un sistema de información de gestión educativa que integra toda la información relacionada a las actividades de planificación de la educación y la gestión que están disponibles de varias fuentes. (4)

Después de estudiar los diferentes conceptos asociados a los sistemas se determinaron varios criterios para la selección más apropiada en el alcance de este trabajo. Entre ellos se encuentra el nivel de

aplicabilidad de los sistemas, el mejoramiento a los procesos educativos y el prestigio de las instituciones u organizaciones que los definen. Dados estos criterios se adopta la definición que emite la UNESCO, los sistemas desarrollados han propiciado mejoras en el sector de la educación en varios países, como por ejemplo: en Sierra Leona antes de haber implementado este sistema no se había podido realizar un censo con vista a lograr capturar la información necesaria para poder planificar la educación, en el 2006 tras haber puesto en práctica un EMIS se logró monitorear correctamente los procesos de enseñanza y aprendizaje a escala nacional.

## ***1.2 Características***

La creación o el fortalecimiento de un sistema de información se basa en una simple premisa: todos los sistemas, las organizaciones, tiene que producir información para informar de su estado, sus características, funcionamiento y resultados. Sin datos, ningún sistema puede funcionar racional y en consecuencia, ninguna decisión operativa se puede tomar. (5)

Los sistemas educativos no son una excepción a esta regla, el desarrollo y la creciente complejidad de los sistemas de educación, las necesidades de regulación y la coordinación del mismo, han requerido crear información de los principales elementos de la administración, gestión y ordenamiento de la educación, proporcionando de esta manera las bases para la toma de decisiones en todos los niveles del sistema. Por tanto una de las características de un EMIS es crear información en función de enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El papel o más bien el desafío de un EMIS es integrar todas estas fuentes de información indispensable para las tareas de gestión, investigación y planificación de la educación, para proporcionarla de forma sintetizada a los usuarios. Estos sistemas se agrupan en tres grupos principales los cuales se caracterizan a continuación.

### ***1.2.1 Tipos de Sistemas de información para un EMIS***

Los sistemas de datos e información utilizados en la educación son agrupados atendiendo a: la naturaleza de la recolección de datos y el uso de los mismos se clasifican en; Sistema de Información Estadística (SIS: Statistical Information System), Sistema de Gestión de la Información (MIS: Management Information System), Sistemas de Información y Apoyo a las Decisiones (DSIS: Decision Support Information System). Otros criterios definidos por las entradas de los datos y el procesamiento y producción de informes los clasifican en: sistemas centralizados, descentralizados y semi-centralizados o de transición.

Los SIS recogen los informes de datos históricos (por lo menos un año después que se procesa), y proporcionan datos bastante detallados y precisos en apoyo a la presentación de informes periódicos y funciones de publicación para la investigación. (6)

Los MIS son los sistemas organizados que recogen, almacenan, analizan y difunden la información básica de datos e información para apoyar la planificación y la gestión de la educación en todos los niveles. (6)

Los DSIS son un apoyo directo de las decisiones fundamentales o futuras dentro de un sistema educativo requiere no sólo de las funciones normales del SIS y MIS, sino también técnicas, conocimientos y experiencias en análisis de datos (tablas, gráficos, mapas, etc.) de los resultados, y de las técnicas modernas de planificación de la educación, para apoyar la toma de decisiones. (6)

El sistema centralizado es el procedimiento de recogida de datos y herramientas (cuestionarios y formularios), procesamiento y difusión de datos. El sistema descentralizado añade elementos de datos específicos de recopilación, procesamiento, producción y difusión de informes estadísticos para generarlos con mejor calidad. El sistema semi-centralizado permite el procesamiento de entrada de datos, elaboración y difusión de informes. (6)

Para la presente investigación se utilizará el sistema DSIS por ser el más completo de todos y abarcar las funcionalidades necesarias que un EMIS plantea.

### ***1.2.2 Objetivos***

Estos sistemas de manera general se implementan para lograr múltiples objetivos tales como: (4)

- Mejorar la capacidad para recopilar, procesar, almacenar, analizar y publicar los datos a fin de que los responsables políticos y los administradores puedan basar su juicio sobre datos actualizados y fiables.
- Centralizar y coordinar los esfuerzos dispersos en la adquisición y procesamiento de datos, así como analizar y difundir información sobre la gestión de la educación.
- Racionalizar la naturaleza y el flujo de información necesaria para la toma de decisiones por parte de la reducción y eliminación de información duplicada.
- Vincular e integrar diferentes sistemas de información existentes.
- Integrar y sintetizar en un sistema, datos cuantitativos y cualitativos sobre el desarrollo de los procesos educativos.
- Mejorar la recopilación de datos, el uso y difusión de información para la gestión de la educación, a fin de responder a la constante evolución de las necesidades de información.

Por lo expuesto se puede definir que estos sistemas permiten que el manejo de la información sea más eficaz, teniendo como objetivo sintetizar los datos a modo de organizarlos en nuevas estructuras, generando y publicando los mismos.

Un EMIS tiene como objetivo, además de los explicados anteriormente, trabajar en tres aspectos fundamentales en la educación, los cuales se detallan en los tres epígrafes que prosiguen.

### ***1.3 Gestión y administración del sistema educativo***

Si bien es cierto que la necesidad de recopilar, procesar, analizar y presentar datos de la forma correcta, en las decisiones de orientación y en ayudar a la elaboración de las políticas de educación, también sigue siendo cierto que el primer objetivo de administrar la información en el sistema de educación es, como su nombre lo indica, hacer las diligencias necesarias para ayudar a gestionar, administrar y dirigir el sistema educativo al basarse en las modernas herramientas de gestión. Las herramientas de gestión ayudan a generar múltiples datos de rutina e información operacional, tales como, datos trimestrales, mensuales y semanales, control de las transacciones financieras, los movimientos del personal, de los alumnos y los resultados de las pruebas y exámenes. (4)

Esta información es particularmente importante para la gestión de las actividades de educación a nivel local y escolar, así como los medios de control y verificación del sistema, a fin de detectar deficiencias y debilidades. ¿El sistema educativo tiene suficientes recursos financieros, físicos y humanos para funcionar correctamente y por lo tanto, producir los resultados esperados? ¿Tiene suficientes profesores para responder a la necesidad de la educación? ¿Qué le ofrece la educación a los estudiantes y con qué éxito? La información generada por EMIS hace posible no sólo responder estas preocupaciones, sino sobre todo evaluar los alumnos y controlar la eficiencia externa del sistema educativo. (4)

El EMIS es indispensable para garantizar que los recursos físicos y financieros invertidos en el sistema no se pierdan, optimizándolos con el fin de lograr una mejor calidad y eficiencia en la educación (eficiencia interna que indica el camino de los recursos que se están utilizando y el proceso para producir resultados) donde los resultados satisfagan las necesidades más amplias de la sociedad.

### ***1.4 Investigación y planificación del sistema educativo***

La preparación de un plan de educación es un ejercicio que requiere no sólo de conocimientos específicos, sino también la disponibilidad de información fiable y relevante, lo que refleja la situación exacta de la educación en el país. Para analizar la situación o la creación de un diagnóstico es una condición necesaria y fundamental definir paso a paso el proceso de planificación. De hecho, ¿Cómo se podrían definir objetivos, formular políticas y estrategias sin saber la situación del presente y el pasado?

Una planificación para ser eficaz, debe basarse en un análisis detallado y crítico de la situación, identificando los problemas y sus causas. En consecuencia, la elección en materia de política educativa y la planificación debe ser imperativamente hecha a la luz de un sistema de información sólido que hace precisa, confiable y actualizada la información disponible a los administradores y los planificadores de la educación, y más concluyente para la toma de decisiones. (4)

Por otra parte, con algunas excepciones, los datos de la educación no se publican, salvo en la forma de voluminosos informes con los datos en bruto y tablas estadísticas incomprensibles que carecen de análisis cualitativo. Una gran parte de la información recogida permanece sin explotar. (4)

Por lo tanto, la recogida de información, su almacenamiento y procesamiento es otra función importante del EMIS, así como facilitar el análisis detallado y síntesis de los datos, a fin de extraer la información más importante y relevante para ayudar en la planificación educativa y la política de toma de decisiones.

### ***1.5 Seguimiento y evaluación del sistema educativo***

Un sistema de información eficiente es indispensable en la evaluación de los progresos y el impacto de estas políticas. El sistema de información debe tener una visión global del sistema educativo e integrar, de esta manera y forma coherente, los datos procedentes de fuentes diferentes, pertenecientes tanto a lo formal y no formal de la educación como: a los contextos sociales, económicos, demográficos, y políticos. (4)

Estos análisis históricos sirven de base para la evaluación de la situación actual y permiten identificar las disparidades y estudio de las deficiencias, debilidades, obstáculos y problemas para determinar las estrategias necesarias en el intento de resolverlos.

Estos informes deben incorporar las previsiones y necesidades futuras de los docentes, material didáctico, recursos financieros y la formación de materiales. Las proyecciones de producción a través de los modelos de simulación también se consideran una herramienta para la gestión de la información, además del trabajo con los indicadores que permiten evaluar y dar seguimiento al sistema educativo, los cuales se abordarán más adelante.

Posteriormente de haber analizado que la información es fundamental para la planificación del sistema educativo es necesario definir la recopilación y procesamiento de la misma para permitir que cumpla su objetivo de la manera más eficiente.

### ***1.6 Colecciones de datos***

Todo sistema de gestión de la información debe llevar a cabo la colección de datos de diversas fuentes, este es un paso fundamental para tener éxito en los resultados que se quieran alcanzar. (7)

En los EMIS, la recolección de datos es uno de sus principales objetivos, siendo la columna vertebral de este sistema, facilitando la información y en consecuencia permitiendo la fiabilidad del mismo. En las bibliografías consultadas figura que las principales fuentes de información están basadas en: censos a las escuelas, estudios estadísticos y campañas de muestreo.

### ***1.6.1 Principios de la recopilación de datos en la educación***

La recolección de datos está caracterizada por una serie de principios para ayudar a determinar el tipo de información a reunir y la manera de obtenerla, así como la calidad, fiabilidad y utilidad de los datos obtenidos.

Los principios son:

- Los datos recogidos deben basarse en definiciones claras y sin ambigüedades. Para ello, es necesario contar con nociones comunes, incluso si los datos se utilizan únicamente para fines nacionales.
- Los datos deben ser exactos. Con este fin, es indispensable contar con una tarea para detectar y corregir errores en todos los niveles de recopilación y compilación de estadísticas.
- Los datos deben ser bien detallados. La información debe llevarse a cabo sin pérdida significativa de datos y sacar los detalles de la misma.
- Los datos deben ser oportunos: es decir los retrasos en la publicación de la información es a menudo debido a la lentitud de la recolección de datos.
- Los datos deben ser relevantes desde la perspectiva de los usuarios, supone un análisis preliminar de las necesidades de información que pueden variar, por ejemplo, de acuerdo al nivel de administración y toma de decisiones, en consecuencia, debe haber una estrecha colaboración entre los estadísticos de la educación, planificadores, administradores y otros usuarios.
- Los datos deben ser accesibles, es decir, publicados de forma clara y no sólo en libros o documentos pesados, como sucede a menudo, con poca investigación y análisis. (4)

Una vez analizados los principios de la recopilación de datos, viene un punto crucial para desarrollar de forma eficiente el análisis de esta información: la forma en que se van almacenar.

### ***1.6.2 Métodos***

Existen una serie de métodos para la recogida de datos que permiten que la información se presente más organizada [9]:

- Censos de instituciones educativas y administrativas. Este ocupa un lugar central en un EMIS, constituye un principio de la fuente de información.
- La transmisión sistemática de datos recogidos para necesidades administrativas.
- Los estudios periódicos y selectivos basados en una muestra representativa de las escuelas y el objetivo de recopilar información sobre determinados aspectos.

### ***1.6.2.1 Censos de instituciones educativas***

Realizar censos periódicos es el método más importante de recopilación de datos sobre la educación. Constituye el elemento central de la colección de estadísticas de la misma en casi todos los países. El método consiste en enviar cuestionarios a las escuelas para obtener información sobre los estudiantes, el personal, instalaciones, material didáctico y la financiación, si fuera necesario.

#### **Periodicidad y herramientas para el censo escolar**

La fecha del censo escolar es muy importante porque el número de alumnos y los profesores pueden variar durante el transcurso del año escolar. La recolección de datos generalmente se hace anual y tiene lugar al comienzo del año en la mayoría de los países, es decir, alrededor de un mes después de que el año comienza. Esto permite tomar en cuenta a todos los estudiantes para el cálculo de los flujos de inscripción y además para poder distribuirles los materiales. Es bueno realizar más de un solo censo ya que a medida que pasa el año una serie de alumnos se retiran y por lo general siguen estando en los registros. Este resultado es de sobrestimar los números reales provocando importantes daños cuando se determina la promoción, repetición y deserción escolar. Es importante destacar que este enfoque puede resultar costoso, por eso se requiere la necesidad de explotar otros métodos de la recolección de datos, tales como encuestas, para medir, por ejemplo, el número de abandonos durante el año. (4)

#### **Archivos en las escuelas**

La aplicación de cuestionarios se realiza sobre la base de la información proporcionada por los archivos escolares, mantenida por todos los centros de enseñanza. Los archivos constituyen una valiosa fuente para la elaboración de los cuestionarios. La cobertura y calidad de los datos recogidos dependen del buen mantenimiento de los registros.

Los registros en principio, ofrecen un estatuto permanente de los estudiantes matriculados en las escuelas, indicando el progreso de un año a otro en centros educacionales. (4)

### ***1.6.2.2 Bases de datos administrativas***

Inicialmente, un sistema educativo produce información para su propia administración y con fines de gestión. Los registros administrativos constituyen, por consiguiente una fuente esencial de información sobre elementos tan importantes como la financiación y gastos, los salarios y las calificaciones de los profesores, el estudio, becas, resultados de exámenes, entre otros. Por otra parte, si se quiere controlar la calidad, eficiencia e incluso la eficacia del sistema educativo, es necesario disponer de información más detallada sobre el estudiante como es la salud, información de los padres, intereses, relaciones con sus compañeros y profesores, etc.

Los registros de las clases son la principal fuente de información sobre la asistencia diaria e información complementaria sobre el curso escolar. En el caso de un cambio de escuela, el nuevo establecimiento está obligado a solicitar los registros de la vieja escuela. Las tarjetas se mantienen por la última escuela que asistió hasta el final de los estudios secundarios. (4)

En una situación donde la mayoría de las estadísticas necesarias para la planificación, monitoreo e investigación se encuentran en los archivos y registros a menudo diseñados estrictamente para efectos administrativos, la tarea de la educación, los estadísticos y los planificadores no es monopolizar esta información, pero si diseñar y guardar los mismos de tal manera de que sean útiles para distintos fines.

### ***1.6.2.3 Encuestas y entrevistas***

Este método acelera la disponibilidad de los datos. Los datos prematuros han sido uno de las debilidades de los sistemas de información en varios países, lo que dificulta que información sea utilizada en la planificación y toma de decisiones.

Las encuestas y entrevistas tienen un cierto número de ventajas: (4)

- Verificar la exactitud de los datos recogidos a través del censo escolar anual.
- Recopilar estadísticas sobre los elementos donde la información es necesaria para algunos estudios sobre la investigación y la formulación de políticas en campos particulares.
- Recoger información cualitativa, por ejemplo, las causas de tal fenómeno.
- Para obtener estadísticas sobre los elementos que no requieren de la recopilación de datos cada año y por lo tanto no aparecen en el censo anual a los establecimientos educativos.
- Obtener información detallada, que por su naturaleza, requiere la contratación de los inspectores autorizados en lugar de utilizar cuestionarios enviados a través de correos o

completados por personas no capacitadas en términos cualitativos y métodos específicos de la encuesta.

Después de haber analizados los métodos de recopilar información, se toma como base para la futura propuesta, las encuestas y entrevistas por tener una serie de ventajas necesarias para fortalecer el proceso de almacenar la información en la plataforma ZERA y por ser el único que no se encuentra implementado en la misma.

#### ***1.6.2.4 Otras fuentes de información***

La fuente administrativa derivada de los tres métodos de recopilación de datos descritos anteriormente y que forman parte de EMIS, proporciona información en general y fundamentalmente con las actividades en curso dentro del sistema de educación. Sin embargo existen otras fuentes de datos que posibilitan seleccionar la información como: los Sistemas de Gestión de Aprendizaje.

Una plataforma de información, o un sistema de gestión de aprendizaje en red, es una herramienta informática y telemática organizada en función de objetivos formativos de forma integral, es decir que se puedan conseguir exclusivamente dentro de ella y de unos principios de intervención psicopedagógica y organizativos. (8)

La misma permite una serie de funciones pedagógicas: (8)

- Propuesta de itinerario formativo: permitiendo que el alumno puede diseñar según sus expectativas e intereses los cursos.
- Guía curricular: donde los tutores, coordinadores, y demás docentes implicados proponen objetivos formativos, establecen un conjunto de actividades y tareas precisas para conseguirlos.
- Apoyo en la formación: apoyo documental y a recursos formativos como: ejercicios, prácticas, guías.
- Seguimiento del progreso del estudiante: operaciones que proporcionan diferentes tipos de información al profesor.
- Comunicación interpersonal: metodológicamente es el aspecto más importante y definitorio de una plataforma. Posibilita el intercambio de información, el diálogo y la discusión entre todas las personas implicadas en el proceso de enseñanza.
- Trabajo colaborativo: Las plataformas incorporan entornos particulares que permiten el trabajo colaborativo mediante facilidades de programación que establecen actualizaciones simultáneas

como son: transferencia de ficheros (FTPs), calendario, chat, convocatoria de reuniones, lluvia de ideas, mapas conceptuales, navegación compartida, notas, pizarra compartida, videoconferencia entre otros.

- Creación de ejercicios de evaluación y auto-evaluación: proporcionan informaciones sobre el proceso en la adquisición de conocimientos, destreza por parte del alumno y también sobre la efectividad del diseño y el desarrollo de todo el sistema de formación. En caso de la auto-evaluación se refleja la percepción del alumno acerca de su propio progreso.
- Acceso y procesamiento de información: se trata de acceder a las cantidades de información que hay en las redes y a la posibilidad de procesar esa información obteniendo conocimientos de ella.
- Gestión y administración educativa de los alumnos: Los entornos de gestión administrativa de la formación a través de redes, permiten llevar a cabo todas aquellas actividades relacionadas con la gestión académica de los alumnos como son matriculación, consulta del expediente académico y las calificaciones.

Como se puede observar estas plataformas abarcan casi todos los métodos antes explicados, permitiendo unificarlos y controlarlos de una forma más exacta. Una vez identificados los pasos para la recogida de la información prosigue un paso fundamental para la misma: el proceso de recopilación.

### ***1.6.3 Proceso de recopilación de información***

Lo importante es hacer el mejor uso de los recursos disponibles y ayudar al proceso de evolucionar acompañado de las fuentes complementarias. La informática y la telemática constituyen los elementos esenciales del proceso de recolección de datos y la capacidad de los países en este campo debe ser optimizado. Estas capacidades evolucionan y el sistema de recogida debe seguir esta vía, e incluso anticiparse a ella.

El proceso de recolección de datos se define por los siguientes pasos: (4)

- La transmisión de cuestionarios a las escuelas.
- El llenado de los cuestionarios en escuelas.
- El retorno de los cuestionarios a niveles administrativos.
- Tratamiento e informatización de datos a nivel central.
- Análisis de datos recogidos.

### ***1.6.4 Procesamiento y diseminación de la información***

La comunicación de la información es esencial para un EMIS en la ayuda de validar su capacidad operativa y su eficiencia. La información tiene diferentes formas de difundirla de acuerdo con las necesidades de las personas.

En el primer lugar, cuando la información está destinada a los directivos del sistema educativo, es necesario de forma rápida proporcionarles la más reciente información posible, se haría un informe de forma breve y sintetizada poniendo la localización de la evolución de los últimos resultados en su contexto. En el segundo lugar, la información se transmite a un círculo mucho mayor de los usuarios en el sistema educativo. Varios informes de la comunicación se puede utilizar en: (4)

- Un anuario estadístico de "papel " y / o soporte electrónico: CD-Rom o Internet (sitio web). El modo de difusión tiene que ser desarrollada como el acceso y uso de estas herramientas electrónicas. El anuario tiene que incluir comentarios y análisis breves a fin de no desanimar al lector por la profusión de tablas.
- La información de los informes dedicados a un tema específico, como por ejemplo la evolución de las tasas de escolarización, por región o la matriculación de los estudiantes o la distribución de los sectores público y privado. Estos documentos están diseñados para diferentes servicios del Ministerio y proporcionarlos a todos los administradores de la educación con datos estadísticos actualizados.
- Acceso a la información pedida por el cliente. Cuando la base de datos está en funcionamiento y la informatización del Ministerio está bien desarrollada, la difusión de información se pueden personalizar. Esto significa proveer un personal con las herramientas para interactuar directamente con la base de datos obteniendo la información necesaria. Sin embargo, este acceso personalizado a la información debe ir acompañada de la creación de un programa simple y fácil de usar para los usuarios, con el fin de facilitar su tarea sin una gran carga de trabajo involucrado.

### ***1.7 Indicadores***

Como se había mencionado en la sección anterior los indicadores forman parte del EMIS. No existe una definición oficial por parte de algún organismo nacional o internacional para definir los indicadores, sólo algunas referencias que los describen como: "Herramientas para clarificar y definir, de forma más precisa, objetivos e impactos (...) son medidas verificables de cambio o resultado (...) diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso (...) con respecto a metas establecidas, facilitan el reparto de insumos, produciendo (...) productos y alcanzando objetivos". (9)

Una de las definiciones más utilizadas por diferentes organismos y autores es la que Bauer dio en 1966: “Los indicadores sociales (...) son estadísticas, serie estadística o cualquier forma de indicación que nos facilita estudiar dónde estamos y hacia dónde nos dirigimos con respecto a determinados objetivos y metas, así como evaluar programas específicos y determinar su impacto”. (10)

Posteriormente de haber estudiado diferentes bibliografías con respecto a los conceptos de indicadores se toma la definición que dio Bauer por ser la que más se adapta a las necesidades de evaluar y darle seguimiento al proceso de enseñanza-aprendizaje.

### ***1.7.1 Características de los Indicadores***

Los indicadores tienen unas series de características las cuales se explican a continuación:

- Estar inscrito en un marco teórico o conceptual, que le permita asociarse firmemente con el evento al que el investigador pretende dar forma.
- Ser específicos, es decir, estar vinculados con los fenómenos económicos, sociales, culturales o de otra naturaleza sobre los que se pretende actuar.
- Ser explícitos, de tal forma que su nombre sea suficiente para entender si se trata de un valor absoluto o relativo, de una tasa, una razón, un índice, etc.
- Estar disponibles para varios años, con el fin que se pueda observar el comportamiento del fenómeno a través del tiempo.
- Deben ser relevantes y oportunos para la aplicación de políticas, describiendo la situación prevaleciente en los diferentes sectores de gobierno, permitiendo establecer metas y convertirlas en acciones.
- Los indicadores no son exclusivos de una acción específica; uno puede servir para estimar el impacto de dos o más hechos o políticas, o viceversa.
- Ser claro, de fácil comprensión para los miembros de la comunidad, de forma que no haya duda o confusión acerca de su significado, y debe ser aceptado, por lo general, como expresión del fenómeno a ser medido.
- Técnicamente debe ser sólido, es decir, válido, confiable y comparable, así como factible, en términos de que su medición tenga un costo razonable. (10)

### ***1.7.2 Tipos de Indicadores***

Existen, al menos, dos criterios para clasificar a los indicadores: (10)

- A partir de la dimensión o valoración de la realidad económica, social, política o humana que se pretende expresar.
- Partiendo del tipo de medida o procedimiento estadístico necesario para su obtención.

### ***1.7.3 Los Indicadores en los EMIS***

En estos sistemas los indicadores son elementos esenciales para la administración de la información de la educación. Esto significa que una herramienta de recopilación de datos debe ser acompañada por un conjunto de indicadores pertinentes para ayudar a guiar y evaluar la educación. Por lo tanto, la calidad del sistema es juzgada de acuerdo con los indicadores que se producen en su fiabilidad, la pertinencia y la capacidad de evaluar y gestionar el sistema educativo en su conjunto. (4)

Cada nivel administrativo o geográfico (escuela o país) debe tener un conjunto de indicadores. Pero como se mencionó en la sección de recogida de datos, la lista de indicadores, así como las necesidades de información, difiere según el nivel. Por supuesto, una serie de indicadores similares se pueden encontrar en las diferentes listas elaboradas por nivel, por ejemplo, es muy lógico encontrar pocos indicadores sobre la gestión diaria en la escuela, mientras que a nivel nacional, se encuentran todos los indicadores indispensables para la planificación del sistema educativo. (4)

En el desarrollo de un conjunto de indicadores, es importante para todos los niveles sigan el mismo procedimiento, es decir:

- Establecer los objetivos de la política educativa que se quiere gestionar o evaluar.
- Extraer de estos objetivos, los indicadores más relevantes para la gestión y evaluación de la misma.
- Construir o completar el sistema de información a fin de los indicadores disponibles.

### ***1.7.4 Cálculo de los indicadores***

Una vez que los indicadores han sido identificados, el siguiente paso es reunir todos los datos necesarios para su cálculo. Una interacción por lo tanto se establece entre los indicadores y las fuentes de datos, la ausencia de los datos llevaría a una nueva recogida de datos. Sin embargo, a veces, la imposibilidad persistente de calcular un indicador puede conducir a su eliminación y sustitución.

Es importante recordar este punto para garantizar la calidad y la continuidad de EMIS. El cálculo de los indicadores ha movilizó a diferentes fuentes de datos. Es necesario verificar los resultados finales y garantizar su coherencia con los datos comparables o los valores de estos indicadores en años anteriores. Esta es una fase indispensable. (4)

## ***1.8 Estándares y especificaciones***

El diccionario de la Real Academia de la Lengua dice que un estándar es lo “que sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia”. En el campo técnico la estandarización es el proceso por el cual se establecen unas normas comúnmente aceptadas que permiten la cooperación de diferentes empresas o instituciones sin menoscabar su posibilidad de competir. Un estándar proporciona ventajas no sólo a las empresas, sino también al usuario, ya que así no ve limitada su capacidad de elección a un determinado proveedor, sino a todos aquellos que cumplen un estándar determinado y por tanto, crean productos que son compatibles. (11)

Según la International Organization for Standardization (ISO), compuesta por las diferentes organizaciones nacionales de estandarización, estandarizar no es más que la actividad que tiene por objeto establecer, ante problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a usos comunes y repetidos, con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo en un contexto dado, que puede ser tecnológico, político o económico.

Se define un estándar como una normativa que establece pautas particulares destinadas a realizar una función o acción. Cuando un producto cumple con un estándar, se dice que cumple todas y cada una de las directrices descritas en el estándar a la hora de cumplir una función determinada. (12)

El uso de algunas especificaciones educativas propicia entre otros muchos factores la interoperabilidad y estandarización entre diferentes plataformas y sistemas. Muchos de los desarrolladores de plataformas para la gestión de aprendizaje (siglas LMS en inglés), implementan el soporte a dichas especificaciones con el objetivo de lograr una mayor escalabilidad en sus aplicaciones. Por la importancia de las mismas como contenedores de información por excelencia, se describen las especificaciones con mayor relevancia para la investigación asociada al desarrollo de este trabajo.

### ***1.8.1 IMS***

IMS Global Learning Consortium (Sistemas para la Gestión del Aprendizaje) es un grupo independiente, sin ánimo de lucro que inició su labor en 1997 impulsado por el NLII (National Learning Infrastructure Initiative) que es una organización apoyada por Educase. Aunque inicialmente surgió como una iniciativa en EEUU, ahora en IMS participan instituciones educativas de todo el mundo (desde universidades hasta pequeñas empresas de formación). (12)

Actualmente es el principal promotor y desarrollador de especificaciones abiertas orientadas a la enseñanza electrónica. Su objetivo, a partir de estas especificaciones, es conseguir la interoperabilidad de aplicaciones y servicios en la enseñanza electrónica, para que los autores de contenidos y entornos puedan trabajar conjuntamente. (12)

Se considera actualmente que los IMS cubren muchos aspectos en la enseñanza electrónica y sus especificaciones son la base para nuevos estándares. A continuación algunas de las especificaciones del IMS.

### **Especificaciones IMS**

IMS AccessForAll Meta-Data

IMS Digital Repositories Specification

IMS Enterprise Services

IMS Enterprise Specification

IMS ePortfolio

IMS General Web Services

IMS Learning Resource Meta-data Specification

IMS Meta-data Specification

IMS Resource List Interoperability

IMS Learner Information Package

IMS Learning Design

IMS- Simple Sequencing

IMS Content Packaging

IMS Question and Test Interoperability

Después de haber mencionado las especificaciones IMS se seleccionó una serie de ellas atendiendo a la característica fundamental de los EMIS: recogida de información, para así analizarlas más detalladamente y seleccionar la que más se asemeje. Las cuales se describen a continuación.

### **IMS-Learner Information Package**

IMS Learner Information Package (Paquetes de información del estudiante) es una especificación que indica qué información se almacena referente a un alumno (o grupo de alumnos) e incluso a un productor de contenido educativo, y cómo debe almacenarse. El objetivo de esta especificación es definir una estructura que permita el intercambio de paquetes con información relativa a cualquiera de los implicados en el sistema de enseñanza. (14)

IMS LIP se basa en un modelo de datos que describe las características del alumno para fines generales:  
(14)

- Grabación y gestión de la historia de aprendizaje, metas y logros.
- Contratar a un alumno en una experiencia de aprendizaje.
- Descubrir las oportunidades de aprendizaje para los estudiantes.

IMS LIP está diseñado para cumplir los siguientes requisitos:

- Distribuir información: Un sistema de información del alumno, consisten en múltiples sistemas distribuidos que comparten datos del estudiante.
- Privacidad y Protección de datos: los sistemas de Aprendizices de la información debe ser capaz de implementar la privacidad de los datos y políticas de protección para asegurar la integridad de los mismos.
- Flexibilidad y referencias externas: la información de los alumnos incluye muchas construcciones, tales como los objetivos y la historia del aprendizaje, que en la práctica son representados por estructuras en contextos diferentes.

El IMS LIP centra la información típica del estudiante:

- Educación de registro - el registro de los logros educativos de la escuela.
- Capacitación de registro - el registro de las actividades de formación emprendidas por ejemplo, cursos de llevar a la certificación oficial.
- Actividades profesionales de desarrollo el registro de las actividades de desarrollo profesional.
- Resume un historial de logros personales que incluye experiencia laboral, calificaciones e historia de la enseñanza. Los diferentes tipos de hojas de vida deben ser apoyadas por ejemplo, empresarial, académico, médico, etc.
- El aprendizaje récord de por vida registro de la cuna a la tumba de las actividades de aprendizaje y logros de un individuo. La naturaleza relacionada con el tiempo del registro se refleja en la naturaleza secuencial de la información y el etiquetado del registro específico de la fecha de su entrada.
- Comunidad hoja de servicios registro de actividades orientadas a la comunidad del individuo, el trabajo correspondiente y la experiencia de formación.

Toda la información sobre los estudiantes se guarda en un fichero XML, el cual utiliza etiquetas explicativas sobre el significado de la información contenida en cada registro.

### **IMS-Learning Design**

En el 2003, el IMS Global Learning Consortium Inc. publicó el Learning Design (diseñar los Sistemas para la Gestión del Aprendizaje). Esta especificación es una forma flexible de representar y codificar escenarios de aprendizaje para múltiples alumnos. (15)

La cuestión principal no es crear contenido, sino crear actividades de aprendizaje estructuradas y diseñadas para alcanzar objetivos de aprendizaje. Por tanto, IMS apostó por una especificación centrada en el proceso de aprendizaje y no tanto en los contenidos finales, intentando asegurar la interoperabilidad de los módulos o unidades de aprendizaje (UoL) generados con ella. Mediante IMS-LD el profesor, pedagogo o escritor puede representar un escenario de aprendizaje sustentando en cualquier pedagogía, es completamente neutro en este aspecto. Es pedagógicamente flexible, lo que implica además una ejecución multiplataforma, independientemente del visualizador IMS-LD utilizado.

### **IMS- Simple Sequencing**

Esta especificación es la responsable de la definición de secuencias de las actividades de enseñanza-aprendizaje. En ella se definen las reglas que describen qué secuencia instructiva debe seguirse de acuerdo con las acciones realizadas por el estudiante. El IMS Simple Sequencing (Secuenciación Simple) facilita los medios necesarios para representar la información utilizada para definir diversas posibilidades de secuencias de actividades educativas, a través de la descripción de diferentes rutas de navegación por una colección de materiales didácticos. Además, define el método para representar el comportamiento de un objeto de aprendizaje para que cualquier tecnología educativa compatible sea capaz de ejecutar las secuencias de actividades educativas de forma consistente.

### **IMS- Content Packaging**

Normalmente, el contenido educativo necesita ser representado de manera automática de alguna manera informática, de forma que se permita la agregación, distribución, gestión y despliegue eficiente del mismo. Para satisfacer estas necesidades es importante que los contenidos estén empaquetados en una estructura y un formato de fichero conocidos, con una buena documentación de soporte. IMS Content Packaging (Paquetes de contenido) satisface estas necesidades.

IMS Content Packaging se ocupa de la descripción, estructura y localización de materiales de aprendizaje en línea y de la definición de algunos tipos de contenido particulares. Permite que el autor encapsule todos los recursos requeridos, los sitúe en una estructura y añada los metadatos. De esta forma el usuario

puede describir y empaquetar materiales de aprendizaje, tal que cursos individuales o colecciones de cursos, en paquetes distribuibles e interoperables.

### **IMS- Question and Test Interoperability**

Question and Test Interoperability (Preguntas y Prueba de Interoperabilidad) es una especificación para conseguir una manera estándar de compartir a evaluación y datos. Es una especificación XML interoperable para describir preguntas y tests. El objetivo del QTI es facilitar que la compartición de información de tipo preguntas, tests y resultados sea más sencilla. Con el fin de permitir a los usuarios importar y exportar preguntas, tests y resultados entre diferentes aplicaciones, IMS-QTI tiene que ser claro y conciso de esta manera se evitan ambigüedades. Esta especificación fue construida de forma que es posible soportar preguntas y tests tanto simples como complejos, y además ofrece las estructuras de datos necesarias para asegurar la interoperabilidad.

De esta manera la información sobre preguntas y sobre el estudiante o sus resultados se puede compartir entre diferentes sistemas de learning management y diferentes paquetes software. Los autores de las evaluaciones pueden crear sus propias preguntas o incluir preguntas diseñadas por otros usuarios de IMS-QTI, haciendo más fácil crear repositorios de preguntas reutilizables en diferentes sistemas.

### **IMS- Enterprise Services**

La especificación IMS-Enterprise Services (Servicios de la empresa) es la definición de cómo los sistemas de gestionar el intercambio de información describen a las personas, grupos y memberships en el contexto de aprendizaje. Los servicios de la especificación de la empresa se construyen siguiendo las recomendaciones documentadas en el Resumen marco IMS. Esto significa que esta especificación se basa en los conceptos de: (16)

- Interoperabilidad
- Orientada a servicios
- Basada en componentes
- Estratificación
- Múltiples enlaces
- Adopción

### **IMS- ePortfolio**

La especificación IMS ePortfolio fue creado para hacer eportafolios interoperable a través de diferentes sistemas y las instituciones. La especificación ePortfolio:

- Apoya la promoción del aprendizaje permanente iniciativas gubernamentales importantes para muchos.
- Hace que el intercambio de carteras de la escuela al trabajo transiciones sean más fáciles.
- Permite a los educadores e instituciones para un mejor seguimiento de las competencias.
- Mejora la experiencia de aprendizaje y mejora el desarrollo de los empleados.

Del resultado al estudio bibliográfico de las distintas especificaciones de IMS se seleccionó para este trabajo el IMS LIP por contener información relacionada con los estudiantes, sus logros, intereses, objetivos y aspiraciones.

## ***Conclusiones***

La profundización bibliográfica llevada a efecto en relación con los sistemas de administración de la información, permite reconocer que los mismos han aportado a la teoría de la gestión de la información e ideas concernientes los aspectos esenciales de la actividad pedagógica profesional, aportando conceptualizaciones, componentes, así como otras dimensiones a considerar en las investigaciones que sobre la gestión de la información se realizan.

Los análisis de ponencias de eventos nacionales e internacionales, artículos en publicaciones especializadas e investigaciones vinculadas a la temática en estudio, constituyen aportes en los cuales se abordan, particularidades, regularidades e interrelaciones propias de la gestión de la información educacional, aristas a tener en cuenta. No obstante, resulta insuficiente el tratamiento teórico y práctico existente en la administración de la información que se genera a partir de la educación, encaminado a contribuir con el perfeccionamiento del proceso de enseñanza -aprendizaje tomando como base la integración con plataformas educativas.

Se demostró que los indicadores promueven un papel importante en la comunicación y difusión de la información ya que son herramientas para la gestión, seguimiento y evaluación de los sistemas educativos. Además ayudan a identificar problemas, definir o redefinir estrategias, medir y evaluar los progresos realizados en relación con los objetivos de políticas educativas.

Se precisó que un paso importante para que un EMIS sea efectivo es el proceso de recolección de datos y la forma de difundirlo. En el estudio realizado a las especificaciones IMS se evidenció que el IMS LIP y los EMIS presentan características y funcionalidades relacionadas de como almacenar la información referente al alumno, siendo esta similitud el punto de partida para la realización de la propuesta

## ***Capítulo 2: Propuesta de solución y validación***

### ***Introducción***

Después del estudio de los conceptos fundamentales acerca de los EMIS, así como los principales elementos que integran estos sistemas, en este capítulo se aborda cuáles son las características, objetivos y funcionalidades necesarios para dar solución a los objetivos planteados. Se hace un análisis de las funcionalidades y requerimientos que se pueden utilizar en su totalidad para la elaboración de la propuesta de integración de un sistema de administración de la información, adaptándolas a las particularidades de la plataforma para la gestión del aprendizaje del proyecto Alfaomega y finalmente cuáles se agregan como resultado de la investigación realizada.

Se efectúa la valoración de la factibilidad de la propuesta realizada con el objetivo de comprobar que su aplicación constituye una solución al problema planteado en la investigación. Para alcanzar estos propósitos se utilizó el Método de Expertos que utiliza como fuente de información a un grupo de personas las cuales tienen una experiencia y demostrado conocimiento sobre el tema investigado.

### ***2.1 Características y funcionalidades para la propuesta***

En el estudio del marco teórico se analizaron las principales características de los EMIS. Se identificaron múltiples funcionalidades que dada su relevancia se contemplarán en el desarrollo de esta propuesta, brindándole un mejor soporte a los procesos de la enseñanza – aprendizaje desarrollados en el sector educacional.

#### ***2.2.1 Módulos***

En este acápite se realiza la integración de estas características tal y como EMIS las plantea para la plataforma de gestión del aprendizaje ZERA.

Partiendo del estudio de los DSIS en el capítulo anterior, se propone el desarrollo de un EMIS tomando las características de estos para integrarlo a la plataforma ZERA. Como se ha mencionado anteriormente, estos sistemas profundizan en los datos hasta llegar a un alto nivel de detalle, analizan los mismos desde diferentes perspectivas y realizan proyecciones de información para pronosticar lo que puede ocurrir en el futuro. A partir de lo antes expuesto se proponen una serie módulos que componen la arquitectura del sistema propuesto y algunas de las funcionalidades de cada uno de ellos:

#### **Módulos y funcionalidades:**

1. Módulo de recopilación de datos: permite la recopilación de los datos de diversas fuentes: tomando como fuente principal la Plataforma educativa.

### **Funcionalidad**

Recolectar la información: permite seleccionar la información referente al tema que se vaya a tratar a partir de cuestionarios, eventos, u otras fuentes.

2. Módulo de procesamiento de la información: permite analizar los datos para extraer los aspectos más relevantes y lograr que el uso de la información sea más efectivo y su interpretación más fácil. Estos serán los datos generados por el propio uso de la plataforma y otras fuentes de información, por ejemplo: bases de datos de diferentes lugares.

### **Funcionalidad**

Procesar la información: analiza la información para seleccionar aspectos fundamentales que contribuyan para los estudiantes beneficios no solo académicos sino de sus propios intereses y objetivos personales.

3. Módulo para difundir los datos: muestra la información que ha sido analizada de forma accesible para todos los usuarios. Esta información se visualizará en dependencia para quien vaya dirigida, por ejemplo: en informes, en soportes electrónicos (CD-Rom) o en bases de datos.

### **Funcionalidad**

Mostrar la información: permite visualizar la información con vista hacer comparaciones de los aspectos más importantes de los estudiantes.

4. Módulo para la toma de decisiones: permite un verdadero apoyo a la toma de decisiones proporcionando diferentes opciones para manejar la información y evaluarla, buscando soluciones a los problemas.

### **Funcionalidad**

Evaluar la información: permite buscar las dificultades que puedan tener los estudiantes referentes a un objetivo determinado.

Manejar la información: permite utilizar la información para resolver aspectos referentes a una situación o problema determinado.

## ***2.2.2 Indicadores***

En este subíndice se abordan las funcionalidades de un EMIS que se adaptarán a la plataforma ZERA, el trabajo con los indicadores para ayudar a evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como se había explicado en el acápite 1.7, los indicadores sirven como una guía para mejorar la calidad de la Educación. Constituyen una etapa importante en el análisis de un sistema educativo y funcionan como panel de control que facilita la identificación de problemas y su magnitud. Teniendo en cuenta los aspectos antes planteados se propone la integración a la plataforma ZERA varios indicadores para evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los indicadores propuestos se basan en la práctica cotidiana de la evaluación interna de formación del estudiante permitiendo valorar la eficacia del proceso de enseñanza en la plataforma ZERA y el desarrollo de los factores que influyen en ella. Además se pretende con los mismos, obtener información diferenciada que permita tomar decisiones para mejorar de forma continua el funcionamiento de la Plataforma, detectando los factores que actúan como limitantes de los buenos resultados.

Teniendo esto en cuenta se quiere lograr con los futuros indicadores una serie de funciones que permitan la medición, control y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje en ZERA:

- Obtener información válida y específica sobre los resultados obtenidos en un determinado aspecto de la plataforma.
- Permitir el análisis y la opinión sobre parte o todo el proceso de aprendizaje de la plataforma.
- Aportar información para establecer una serie de pasos para el progreso de los estudiantes.
- Aportar información para valorar la evolución y funcionamiento del aprendizaje a lo largo del tiempo.

Teniendo en cuenta las funciones que se quieren lograr con los indicadores y el objetivo de un EMIS, planificar la Educación basándose en administrar datos: resultados docentes, el costo para actividades financieras, movimientos del personal (todo lo referente a la educación), se proponen los siguientes indicadores:

- Nivel de motivación del alumnado y profesores, en fusión de enriquecer la labor profesional y los problemas que puedan tener en aspectos que le sean más difíciles, por ejemplo: asimilar o impartir una asignatura determinada.
- Calidad de las clases impartidas por los profesores: se puede decidir si el profesorado está acorde a las exigencias de la institución para que al alumno le pueda llegar el conocimiento de la mejor forma.
- Relación estudiante-profesor: puede determinarse el nivel de comunicación entre ellos; lo que permite que el alumno capte mejor los conocimientos.

- Nivel de conocimiento de los profesores: permite una correcta selección de los educadores de acuerdo a las necesidades de cada institución.
- Tasa de superación de los profesores: determina la evolución que experimenta cada uno de los miembros del claustro teniendo en cuenta el desarrollo de sus capacidades.
- Tasa de los costos en dependencia de las exigencias: este indicador permite que los recursos financieros no se utilicen innecesariamente y que se administren mejor.
- Nivel de avance de los estudiantes: darle seguimiento al alumno para brindar soluciones a los problemas evitando por ejemplo, que no pase una asignatura determinada o de año.
- Tasa neta de aprobados: es un indicador que nos indica el rendimiento de los alumnos para eliminar el posible fracaso del proceso de enseñanza aprendizaje por falta de esfuerzo o capacidad del alumnado. Por tanto, es un indicador más exacto de la labor docente y de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Cálculo de la promoción de un año a otro: permite medir el desempeño del sistema educativo en términos de promover el progreso de un grado a otro y el efecto que esto pueda tener sobre la eficiencia interna de los sistemas educativos. Adicionalmente, representa un indicador clave para el análisis y proyección del flujo de alumnos entre grados dentro de un ciclo educativo.

En el estudio bibliográfico realizado en la presente investigación se observó que los indicadores en el sistema educacional, son instrumentos de evaluación, que sirven para ayudar al seguimiento de la educación ya que son orientados hacia la toma de decisiones.

El subsistema reportes de la plataforma ZERA, permite obtener un grupo de informes, con el objetivo de supervisar las acciones llevadas a cabo por otros usuarios. Todos estos reportes, pueden generarse de acuerdo a cualquier filtro de los campos contenidos en las tablas, así como de la traza almacenada.

Para el desarrollo de este trabajo se propone aumentar las funcionalidades desarrolladas en este subsistema de forma que responda a la determinación de los indicadores propuestos.

Las funcionalidades que se proponen son:

- Calcular los indicadores: calcula el indicador tomando como base el reporte que se genera de acuerdo al indicador que se le vaya a realizar el cálculo.
- Analizar los resultados: elabora parámetros por cada indicador y establece una categoría para los mismos midiendo la calidad de la información que se analiza.

- Generar resultado de los indicadores: permite la creación de un archivo que contiene el resultado del cálculo efectuado.

Para explicar las funcionalidades antes mencionadas se propone el siguiente ejemplo tomando como base el indicador **Tasa neta de aprobados**, su cálculo se realizará mediante la siguiente fórmula:

Tasa neta de alumnos aprobados = número de alumnos aprobados/ número de alumnos calificados positivamente en esfuerzo por haber asistido al 80% de las horas lectivas.

Para la primera funcionalidad se tomará el reporte generado de la cantidad de alumnos aprobados y que han asistidos al 80% de las horas previstas, para así efectuar el cálculo.

Después se analizan los resultados donde los valores hallados oscilan de 1 (cuando todos los alumnos que se han esforzado y tienen capacidad han aprobado) a 0 (cuando no ha aprobado ningún alumno). Donde se consideraría como un valor de calidad inicial puntuaciones > 0,85 (85% de aprobados). Posteriormente sigue la última funcionalidad de mostrar el análisis del cálculo efectuado mediante un informe generado con el resultado de dicho cálculo.

### ***2.2.3 Categorías de datos basados en IMS LIP***

Después de haber identificado las funcionalidades y características de los EMIS que se emplearon en la propuesta exactamente igual que como este sistema las definió y las adaptadas a la misma, en este acápite se abordarán las funcionalidades nuevas a partir del objetivo de un EMIS y de la especificación IMS LIP.

Con el estudio del IMS LIP se evidenció que la función de esta especificación es almacenar la información de los alumnos que pueda ser relevante para el proceso de aprendizaje. Dado que los posibles tipos de información son ricos y variados, los datos sobre el alumno pueden provenir desde fuentes distintas e incluso estar ubicados en sistemas de almacenamiento distintos. La especificación IMS LIP intenta maximizar su flexibilidad permitiendo que cada dato se guarde de manera aislada. Por consiguiente como bien se había explicado en el estudio del arte, EMIS tiene como finalidad principal mediante la recopilación de la información gestionar la educación, siendo esto la similitud de este sistema con el IMS LIP.

Partiendo que esta especificación presenta una estructura modular que permite su aplicación en distintos contextos, se plantea a partir del IMS LIP representar información relativa a todo el proceso de formación del alumno, incluyendo su historial educativo, experiencia profesional, calificaciones, certificados obtenidos, objetivos educativos y habilidades adquiridas, para así, integrarlo a la plataforma ZERA.

### ***2.2.3.1 Categoría de datos para la propuesta***

La especificación IMS LIP propone once tipos de datos o categorías para almacenar la información del alumno. La especificación sigue un criterio de flexibilidad y debe permitir que las distintas organizaciones usen estas categorías según sus necesidades. De las cuales se utilizan para la propuesta seis de ellas por ser las más abarcadoras, por captar los datos que EMIS propone y por ser la información que estas seis secciones recogen, muy valiosa para el proceso educativo del alumno. Las otras cinco categorías (Accesibilidad, Calificaciones-Certificados-Licencias, Actividades, Afiliaciones y Códigos de Seguridad) son necesarias también y se podrían emplear en un futuro para buscar una mayor escalabilidad en la Plataforma. A continuación se describen las categorías que se integraran a la Plataforma ZERA.

#### **1. Datos Personales (Identificación)**

La sección “identification” incluye información sobre los alumnos. Esta información puede incluir datos personales (nombre, edad, género, información demográfica, etc.) o datos de contacto (dirección, teléfono, email, etc.).

##### **Propuesta de implementación**

Esta sección se aplica desde la propia gestión de los usuarios, o añadiendo e integrando con algún sistema de gestión académica o implementando un perfil del usuario. Esta información viene de tres fuentes diferentes: información personal (nombre, número de teléfono, dirección postal, etc.), información de preferencias (sistema operativo utilizado, tipos de letra preferidos, etc.) e información académica (calificaciones, cursos realizados, etc.).

#### **2. Objetivos**

Los objetivos educativos y las aspiraciones de los alumnos se definen mediante secciones de tipo “goal”. Estas secciones pueden incluir, opcionalmente, información para la monitorización del progreso del alumno de cara a alcanzar dichos objetivos.

#### **3. Intereses**

Las secciones de tipo “interest” describen aficiones u otras actividades recreativas practicadas por el alumno. Estas secciones pueden incluir productos asociados (como, por ejemplo, fotos) y los intereses también pueden asociarse con premios formales.

##### **Propuesta de implementación**

Estas dos categorías de datos se obtienen desde la formulación de encuestas, muestreo de resultados, participación en actividades, eventos, foros, listas de discusión, redes sociales, entre

otros. Se integrarán a la plataforma ZERA las encuestas como forma de obtener esta información ya que es la única que no se evidencia.

#### **4. Competencias**

Las secciones de tipo “competency” describen habilidades adquiridas por el alumno. Indicando que son el resultado de dichas certificaciones o actividades.

##### **Propuesta de implementación**

Evaluar las habilidades presentadas por el estudiante a fin de distinguir con claridad los diferentes tipos de resultados generados por el aprendizaje, ya que cada alumno es diferente. Dentro de las cuales se encuentran:

##### Información

Manera más elemental de conocer algo.

Memorización de hechos, datos, principios, generalizaciones, métodos o criterios de un determinado campo del saber.

##### Comprensión

Refleja la habilidad para captar el significado de lo comunicado.

Recordar o reproducir lo aprendido.

##### Aplicación

Capacidad para emplear la información recibida en otras situaciones.

Desarrollo de la habilidad para resolver, predecir o transferir el conocimiento.

##### Análisis

Habilidades del pensamiento deductivo.

Razonar desde los aspectos generales hasta los particulares.

##### Evaluación

Capacidad crítica que permite formular juicios sobre la base de criterios externos e internos.

##### Síntesis

Habilidad para reunir e integrar elementos y llegar a conformar un todo coordinando las partes de manera que formen una estructura no existente.

### Recepción

Capacidad para aceptar otros puntos de vista y nuevos valores.

## **5. Transcripciones**

Se utiliza para proporcionar un resumen institucional basado en los logros académicos. Para estos casos, las secciones de tipo “transcript” son las más flexibles al no forzar estructuras internas específicas.

### **Propuesta de implementación**

Realizar un Modelo del estudiante el cual contiene el grado de conocimiento que ha alcanzado el alumno mediante exámenes, el estilo de aprendizaje de cada alumno o los conocimientos que ya posee sobre la temática del curso y que han podido ser adquiridos durante su etapa de formación previa, el aprendizaje récord el cual trata de un registro de la cuna a la tumba de las actividades de aprendizaje y los logros de un estudiante.

## **6. Relaciones**

Las secciones de tipo “relationship” indican relaciones entre estos elementos definidos en secciones distintas.

### **Propuesta de implementación**

En esta se implementa en la plataforma las relaciones de todas las categorías de datos. En el caso de las competencias se enlaza con todas las demás porque cada sesión en sí puede generar disímiles habilidades. Se puede relacionar las transcripciones con la sesión de intereses, pudiendo elaborar un resumen no solo de las evaluaciones sino también de aspectos que sean de agrado para los estudiantes. Se puede vincular la sesión de intereses con la de los objetivos, por ejemplo de que un objetivo sea aprender un tema determinado y que a la vez sea parte del interés del estudiante.

## ***2.4 Método Delphi***

El Método Delphi es un método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo. (17)

Eneko Astigarraga de la Universidad de Deusto señala que: “Delphi consiste en la selección de un grupo de expertos a los que se les pregunta su opinión sobre cuestiones referidas a acontecimientos del futuro. Las estimaciones de los expertos se realizan en sucesivas rondas anónimas, con el objetivo de tratar de conseguir consenso, pero con la máxima autonomía por parte de los participantes. Por lo tanto, la

capacidad de predicción del Delphi se basa en la utilización sistemática de un juicio intuitivo emitido por un grupo de expertos. Es decir, el método Delphi procede por medio de la interrogación a expertos con la ayuda de cuestionarios sucesivos, a fin de poner de manifiesto convergencias de opiniones y deducir eventuales consensos. La encuesta se lleva a cabo de una manera anónima (actualmente es habitual realizarla haciendo uso del correo electrónico o mediante cuestionarios web establecidos al efecto) para evitar los efectos de "líderes". (18)

## ***2.5 Características del Método Delphi***

Para validar la presente propuesta de forma eficiente se escogió el Método Delphi, teniéndose en cuenta que posee las siguientes características:

- Anonimato: Se garantizó que no existiera contacto entre los participantes, los gestores de este trabajo identificaron a cada participante y recogieron sus respuestas. Garantizando que no existiera la posibilidad de que un miembro del grupo fuera influenciado por la reputación de otro de los miembros.
- Iteración: A pesar de que el método permite realizar tantas rondas como sean necesarias para obtener mejores resultados, no fue necesario hacer más de una iteración por la concordancia obtenida en el criterio de los expertos en la primera ronda.
- Retroalimentación controlada: Los resultados totales de las rondas previas no son entregados a los participantes solo circula una parte de la información seleccionada. Lo cual no fue necesario, por lo anteriormente expuesto.
- Resultados estadísticos: La información que se presentó a los expertos no fue sólo desde el punto de vista de la mayoría, sino que se presentaron todas las opiniones indicando el grado de acuerdo que se obtuvo.

## ***2.6 Fases del Método Delphi***

El método Delphi se divide en cuatro fases, las cuales se mencionan a continuación: (18)

- Fase 1. Selección de los expertos.
- Fase 2. Elaboración y lanzamiento de los cuestionarios.
- Fase 3. Determinación de la concordancia de los expertos.
- Fase 4. Desarrollo práctico y explotación de resultados.

### **2.6.1 Selección de los Expertos**

Entiéndase por experto a la persona, grupo de personas u organización con conocimientos amplios o aptitudes en un área particular del conocimiento, capaces de valorar, formular conclusiones objetivas y dar recomendaciones acerca del problema en cuestión. (19)

Para la validación de la propuesta, los expertos se seleccionaron teniendo en cuenta los criterios siguientes:

- Graduado de Nivel Superior.
- Tres años de experiencia como mínimo en el tema de entornos de aprendizaje virtuales.
- Conocimientos acerca del procesamiento de la información en la educación.
- Conocimientos acerca del procesamiento de la información en la educación vinculado con plataforma de aprendizaje.

La selección de los expertos a partir de estos criterios proporcionó la obtención de resultados con calidad. Los mismos brindaron opiniones confiables y válidas para alcanzar el objetivo propuesto.

Para ver la encuesta realizada para la selección de los expertos: Anexo 2.

#### **Cálculo del coeficiente de competencia**

La selección de los expertos se realizó de acuerdo a la valoración de sus competencias, para ello se hizo necesario calcular el coeficiente de competencia (k), basado en los resultados obtenidos de la encuesta de autovaloración, atendiendo a los resultados de estas se procede al cálculo mediante la fórmula:

$$K= 1/2 (kc + ka).$$

Donde

Kc: es el coeficiente de conocimiento.

Ka: es el coeficiente de argumentación.

El coeficiente de conocimientos se obtuvo de la primera pregunta del cuestionario que es la pregunta que recoge una autoevaluación del posible experto.

**Tabla 1** Cálculo del coeficiente de conocimiento

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

En esta tabla las casillas están enumeradas del 0 al 10 y representan el conocimiento que se tiene de un tema determinado en esa escala. El posible experto debe marcar con una X la casilla que refleje el conocimiento que posee respecto al tema investigado. De esta forma, si marca la casilla 0 es que no tiene conocimiento alguno del tema y viceversa si marca la casilla 10 es que tiene un gran conocimiento. Una vez realizada la selección, el número que representa la casilla se multiplica por 0,1 para poder ajustarla a la teoría de las probabilidades.

El coeficiente de argumentación se obtuvo de la segunda pregunta del cuestionario que recoge las fuentes que le han servido para argumentar el conocimiento que el experto tiene de la temática presente.

**Tabla 2** Cálculo del coeficiente de argumentación

| No | Fuentes de Argumentación  | Grado |       |      |
|----|---|-------|-------|------|
|    |   | Alto  | Medio | Bajo |
| No | Experiencia   |       |       |      |
| No | Documentación válida y elaborada por expertos nacionales.           |       |       |      |
| No | Documentación válida y elaborada por expertos extranjeros.          |       |       |      |
| No | Intercambio de información a través de foros o sitios no confiables |       |       |      |
| No | Su conocimiento propio  |       |       |      |
| No | Su intuición  |       |       |      |
| No | TOTALES   |       |       |      |

El experto debe marcar en este caso los elementos que le permitan argumentar su evaluación del nivel de conocimiento que seleccionó en la pregunta 1.

La selección del experto en la pregunta se traduce a puntos, según la siguiente escala:

**Tabla 3** Escala para el cálculo del coeficiente de argumentación

| No | Fuentes de Argumentación  | Grado |       |      |
|----|---|-------|-------|------|
|    |   | Alto  | Medio | Bajo |
| No | Experiencia   | 0.25  | 0.2   | 0.1  |
| No | Documentación válida y elaborada por expertos nacionales.           | 0.3   | 0.25  | 0.1  |
| No | Documentación válida y elaborada por expertos extranjeros.          | 0.3   | 0.25  | 0.1  |
| No | Intercambio de información a través de foros o sitios no confiables | 0.05  | 0.05  | 0.05 |
| No | Su conocimiento propio  | 0.05  | 0.05  | 0.05 |
| No | Su intuición  | 0.05  | 0.05  | 0.05 |
| No | TOTALES   | 1     | 0.85  | 0.45 |

Una vez calculados los coeficientes de conocimiento Kc y de argumentación Ka se calculó el coeficiente de competencias.

Para interpretar el coeficiente de competencia se utilizó la siguiente escala:

Si  $0.8 < K < 1.0$ , el coeficiente de competencia es alto.

Si  $0.5 < K < 0.8$ , el coeficiente de competencia es medio.

Si  $K < 0.5$ , el coeficiente de competencia es bajo

Los resultados obtenidos del coeficiente de competencia de los cuestionarios de autoevaluación aplicado a los expertos seleccionados pueden verse en el Anexo 3.

Los expertos seleccionados para proceder a la validación fueron aquellos cuyos resultados mostraron un coeficiente de competencia alto y medio. De los ocho expertos a los que se les realizó las encuestas de autovaloración, solo siete fueron seleccionados para continuar con la ejecución del método.

Para consultar los datos de los expertos seleccionados ver Anexo 4.

### ***2.6.2 Elaboración y lanzamiento de los cuestionarios***

Una vez seleccionados los expertos se prosigue con la elaboración de la encuesta de validación, para lo cual se confeccionó un cuestionario con 6 criterios para la evaluación de la investigación, que debían ser categorizadas en (Muy adecuado (C1), Bastante adecuado (C2), Adecuado (C3) Poco adecuado (C4), No adecuado (C5)).

El cuestionario se muestra en el Anexo 5, para la confección del mismo se tuvieron en cuenta los objetivos fundamentales de la presente investigación.

### ***2.6.3 Determinación de la concordancia entre los expertos***

Un alto nivel de acuerdo entre los expertos, le da mayor validez a la propuesta, por tanto, se hizo necesario calcular el Coeficiente de Concordancia de Kendall que ayudó a comprobar el grado de coincidencia en las valoraciones realizadas por los expertos.

La fórmula planteada por Kendall para calcular el Coeficiente de Concordancia es:

$$W = \frac{12 \cdot S}{K^2(N^2 - N)}$$

Donde S: Suma de los cuadrados de las desviaciones observadas de la media de Sj (rangos), esto es:

$$s = \sum_{j=1}^n (S_j - \bar{S})^2 \quad \text{donde} \quad \bar{S} = \frac{\sum_{j=1}^n S_j}{N}$$

N: Número de entidades, (objetos, individuos) ordenados, es decir cantidad de preguntas realizadas a los expertos.

$\bar{S}$ : una de los rangos dividido entre la cantidad de preguntas realizadas.

K: Cantidad de expertos seleccionados para la validación.

W: Concordancia entre los expertos.

Cuando se tienen más de dos expertos, los rangos (Sj) se calculan de la siguiente manera: Se le asignan valores a las categorías (Muy adecuado (5), Bastante adecuado (4), Adecuado (3), Poco adecuado (2), No adecuado (1)), esto se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 4** Cálculo Coeficiente de Kendall

| Preguntas | Expertos |    |    |    |    |    |    | Sj |
|-----------|----------|----|----|----|----|----|----|----|
|           | E1       | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 |    |
| P1        | 5        | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 5  | 31 |
| P2        | 5        | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 29 |
| P3        | 5        | 4  | 5  | 3  | 4  | 3  | 5  | 29 |
| P4        | 5        | 5  | 5  | 5  | 4  | 5  | 4  | 33 |
| P5        | 5        | 5  | 5  | 5  | 4  | 5  | 5  | 34 |
| P6        | 5        | 5  | 5  | 5  | 4  | 5  | 4  | 33 |
| P7        | 5        | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 4  | 31 |
| P8        | 5        | 3  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  | 32 |
| P9        | 5        | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  | 33 |

En dependencia de la evaluación que el experto dé a cada pregunta, será el valor asociado que se pondrá en la tabla anterior.

Cálculo de W:

$$\bar{S} = \frac{\sum_{j=1}^n S_j}{N} \quad \text{donde } N=9$$

Por lo tanto, quedaría:

$$\bar{S} = 285/9 = 31,66$$

$$S = \sum_{j=1}^n (S_j - \bar{S})^2 = (33-31.66)^2 + (30-31.66)^2 + (31-31.66)^2 + (31-31.66)^2 + (32-31.66)^2 + (33-31.66)^2 + (30-31.66)^2 + (31-31.66)^2 + (34-31.66)^2$$

$$S = 16$$

Luego  $K = 7$  y  $N = 9$

$$W = \frac{12 \cdot S}{K^2(N^3 - N)}$$

$$W = 12 \cdot 16 / 7^2 (9^3 - 9)$$

$$W = 0.00544$$

$W$  expresa el grado de concordancia entre los siete expertos al dar un orden evaluativo a las preguntas sometidas a valoración. Este coeficiente siempre será positivo y su valor estará comprendido en el rango de 0 a 1.

Cálculo del Chi Cuadrado Real:

$$x^2 = K(N - 1)W$$

$$x^2 = 7(9 - 1)0.00544$$

$$x^2 = 0.30464$$

Si  $x^2_{real} < x^2(\alpha, N - 1)$  concordancia entre los expertos. El Chi cuadrado calculado se compara con los valores de tablas estadísticas dadas, con  $\alpha = 0.05$  para un nivel de confianza del 95%.

$$x^2_{real} < x^2(\alpha, N - 1)$$

$$0.30464 < 15.507$$

Por tanto se puede concluir que hay concordancia entre los expertos.

### ***2.6.4 Desarrollo práctico y explotación de los resultados***

Los expertos seleccionados recibieron un resumen de la propuesta y un cuestionario con nueve preguntas. Se le explicó a cada experto las finalidades del cuestionario, así como las condiciones prácticas del desarrollo de la encuesta (plazo de respuesta y garantía de anonimato). Para alcanzar los objetivos de la propuesta, los resultados de los cuestionarios fueron procesados, para recoger y visualizar estos datos se confeccionaron tablas de doble entrada como la siguiente:

**Tabla 5** Valores de frecuencias absolutas

| Tabla de frecuencias absolutas |    |    |   |    |    |       |
|--------------------------------|----|----|---|----|----|-------|
| Preg                           | MA | BA | A | PA | NA | Total |
| 1                              | 3  | 4  | 0 | 0  | 0  | 7     |
| 2                              | 1  | 6  | 0 | 0  | 0  | 7     |
| 3                              | 3  | 2  | 1 | 0  | 0  | 7     |
| 4                              | 5  | 2  | 0 | 0  | 0  | 7     |
| 5                              | 6  | 1  | 0 | 0  | 0  | 7     |
| 6                              | 5  | 2  | 0 | 0  | 0  | 7     |
| 7                              | 3  | 4  | 0 | 0  | 0  | 7     |
| 8                              | 5  | 1  | 1 | 0  | 0  | 7     |
| 9                              | 5  | 2  | 0 | 0  | 0  | 7     |

Tabulados los datos, se realizaron los siguientes pasos para obtener los resultados deseados:

**Primer Paso:** Se construye una tabla de frecuencias acumuladas, cada número en la fila, excepto el primero el resto se obtiene sumándole el anterior.

**Tabla 6** Tabla de frecuencias absolutas acumuladas

| Tabla de frecuencias absolutas acumuladas |    |    |   |    |    |
|---|----|----|---|----|----|
| Preg                                      | MA | BA | A | PA | NA |
| 1   | 3  | 7  | 7 | 7  | 7  |
| 2   | 1  | 7  | 7 | 7  | 7  |
| 3   | 3  | 5  | 7 | 7  | 7  |
| 4   | 5  | 7  | 7 | 7  | 7  |
| 5   | 6  | 7  | 7 | 7  | 7  |
| 6   | 5  | 7  | 7 | 7  | 7  |
| 7   | 3  | 7  | 7 | 7  | 7  |
| 8   | 5  | 6  | 7 | 7  | 7  |
| 9   | 5  | 7  | 7 | 7  | 7  |

**Observación:** En la frecuencia acumulada desaparece la última columna.

**Segundo paso:** Se copia la tabla anterior y se borran los resultados numéricos. Ahora, en esta nueva tabla, se construye la tabla de frecuencias relativas acumulativas. Esta se logra dividiendo cada uno de los números de la Tabla 5 por el número total de expertos.

**Tabla 7** Valores de las frecuencias relativas acumuladas

| Tabla de frecuencias relativas acumuladas |      |      |   |    |    |
|---|------|------|---|----|----|
| Preg                                      | MA   | BA   | A | PA | NA |
| 1   | 0,42 | 1    | 1 | 1  | 1  |
| 2   | 0,14 | 1    | 1 | 1  | 1  |
| 3   | 0,42 | 0,71 | 1 | 1  | 1  |
| 4   | 0,71 | 1    | 1 | 1  | 1  |
| 5   | 0,86 | 1    | 1 | 1  | 1  |
| 6   | 0,71 | 1    | 1 | 1  | 1  |
| 7   | 0,42 | 1    | 1 | 1  | 1  |
| 8   | 0,71 | 0,86 | 1 | 1  | 1  |
| 9   | 0,71 | 1    | 1 | 1  | 1  |

**Tercer paso:** Se buscan las imágenes de los elementos de la tabla anterior por medio de la función (Dist. Normal. Standard Inv)

A la misma tabla se le adicionan tres columnas y una fila para colocar los resultados que se mencionan a continuación.

- Suma de columnas.
- Suma de filas.
- Promedio de las columnas.
- Los promedios de las filas se obtienen de forma similar, en este caso también se divide por cuatro porque quedan cuatro categorías ya que la última se eliminó.
- Para hallar N, se divide la suma de las sumas entre el resultado de multiplicar el número de indicadores por el número de preguntas.
- El valor N-P da el valor promedio que otorgan los expertos para cada indicador propuesto.

La siguiente tabla se corresponde con la explicación anterior:

| Puntos de Corte |       |      |      |      |      |        |       | N=2,26            |
|-----------------|-------|------|------|------|------|--------|-------|-------------------|
| Preg            | MA    | BA   | A    | PA   | Suma | P      | N-P   | Categoría         |
| 1               | -0,03 | 3,09 | 3,09 | 3,09 | 9,24 | 2,31   | -0,05 | Muy Adecuado      |
| 2               | -0,3  | 3,09 | 3,09 | 3,09 | 8,97 | 2,2425 | 0,02  | Muy Adecuado      |
| 3               | -0,03 | 0,56 | 3,09 | 3,09 | 6,71 | 1,6775 | 0,58  | Bastante Adecuado |
| 4               | 0,56  | 3,09 | 3,09 | 3,09 | 9,83 | 2,4575 | 0,21  | Bastante Adecuado |

|                   |       |      |       |       |       |        |       |                   |
|-------------------|-------|------|-------|-------|-------|--------|-------|-------------------|
| 5                 | 1,09  | 3,09 | 3,09  | 3,09  | 10,36 | 2,59   | -0,33 | Muy Adecuado      |
| 6                 | 0,56  | 3,09 | 3,09  | 3,09  | 9,83  | 2,4575 | 0,2   | Muy Adecuado      |
| 7                 | -0,03 | 3,09 | 3,09  | 3,09  | 9,24  | 2,31   | -0,05 | Muy Adecuado      |
| 8                 | 0,56  | 0,71 | 3,09  | 3,09  | 7,45  | 1,8625 | 0,4   | Bastante Adecuado |
| 9                 | 0,56  | 3,09 | 3,09  | 3,09  | 9,83  | 2,4575 | 0,21  | Muy Adecuado      |
| <b>Suma</b>       | 2,94  | 22,9 | 27,81 | 27,81 | 81,46 |        |       |                   |
| <b>P de Corte</b> | 0,33  | 2,54 | 3,09  | 3,09  |       |        |       |                   |

Las sumas obtenidas en las cuatro primeras columnas dan los puntos de cortes. Estos se utilizan para determinar la categoría o grado de adecuación de cada criterio según la opinión de los expertos consultados. Los rangos serían los siguientes:

**Tabla 9** Rangos obtenidos a partir de los puntos de corte

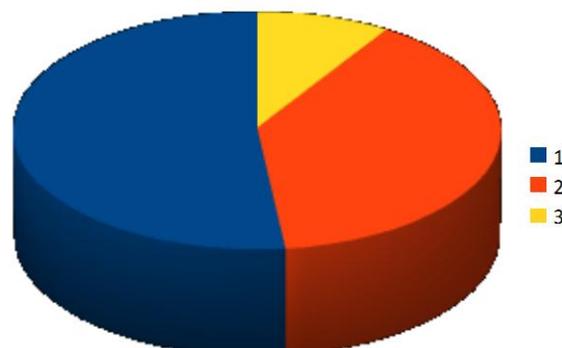
| Muy Adecuado | Bastante Adecuado | Poco Adecuado | Adecuado | Nada Adecuado |
|--------------|-------------------|---------------|----------|---------------|
| Menor 0,33   | 0,34; 2,54        | 2,56;3,09     | 3,1      | Mayor 3,1     |

Si para alguno de los criterios propuestos se obtuviese un resultado poco adecuado o adecuado, este criterio debe ser reelaborado, por resultar poco adecuado según el criterio de los expertos consultados, y se debe realizar una nueva iteración del método, en caso de que los resultados sean muy adecuados y bastante adecuados puede darse por concluida la validación en cuanto a su elaboración teórica.

## ***2.7 Resultados de la validación de la propuesta presentada***

Participaron en la validación de la propuesta siete expertos con experiencia en el área de la teleformación. De estos tres son ingenieros en Ciencias Informáticas y un licenciado en Ciencias de la Computación. Uno es Doctor en Ciencias y dos Máster, todos profesores de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

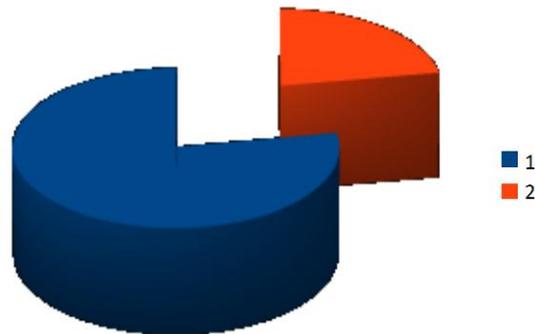
Solo fueron seleccionados los expertos que tenían un coeficiente de competencia medio y alto. En la Figura #1 se muestra el resumen de los resultados obtenidos de la encuesta de autovaloración del nivel de competencia de cada uno de los encuestados:



**Figura #1 Resultados de las encuestas de autoevaluación**

Se evidenció que el 57% de los expertos encuestados posee un nivel de competencia alto, el 43 % medio y el resto nivel bajo. Lo cual demuestra que más de la mitad de los expertos tienen un nivel de competencia adecuado para validar la propuesta.

Luego de realizarse todos los pasos y cálculos necesarios se observa en la Figura # 2 que la propuesta tiene como nivel de aceptación un 77.78 % como muy adecuado y un 22.22 % de bastante adecuado.



**Figura #3 Nivel de aceptación de la propuesta.**

## ***Conclusiones***

En este capítulo se definieron las características y funcionalidades de un EMIS fundamentales en la creación e integración de la propuesta. Se definió una serie de módulos que compondrán la arquitectura del sistema propuesto a partir de un DSIS para vincularlo con la plataforma para la gestión del aprendizaje ZERA, además de la propuesta de indicadores y su integración al subsistema Reportes de la misma.

Se determinaron las categorías de datos de la especificación IMS LIP importantes para la integración. Se especificaron los indicadores que ayudarán al desarrollo de la creatividad de los estudiantes y a desarrollar acciones didácticas que se correspondan con la verdadera complejidad del proceso de su

desarrollo. Se validó la propuesta por el método Delphi obteniendo muy buenos resultados ya que se obtuvo una aceptación de un 77.78 % como muy adecuado y de 22.22 % de bastante adecuado.

## ***Conclusiones Generales***

Con la culminación del presente trabajo, se arriba a las siguientes conclusiones. Se evidencia que un paso decisivo para que un EMIS sea efectivo es el procesamiento y recolección de los datos y se analizaron los sistemas de Información de un EMIS, los indicadores y los principales estándares de acuerdo a la temática trazada.

Se demostró que con el estudio de la especificación IMS LIP se seleccionaron una serie de categorías de datos importantes para almacenar de forma más fácil la información referente al alumno. Se establecieron un conjunto de indicadores que son los instrumentos para hacer una valoración objetiva de los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje y se propuso la integración de estos a la plataforma para la gestión del aprendizaje ZERA.

Se plantearon tres funcionalidades referentes al cálculo de los indicadores para el subsistema Reporte de la plataforma ZERA las cuales van a permitir evaluar los indicadores propuestos. Se propuso la creación de cuatro módulos para la plataforma ZERA, denominados: módulo de recopilación de datos, módulo de procesamiento de la información, módulo de difundir los datos y módulo para la toma de decisiones que permiten darle cumplimiento a las funcionalidades de un EMIS.

La propuesta fue validada por el Método Delphi y se obtuvo que tiene como nivel de aceptación un 77.78 % como muy adecuado y un 22.22 % de bastante adecuado.

## ***Recomendaciones***

Después de haber desarrollado la propuesta de un sistema de administración de la información en la educación y su vinculación con la plataforma ZERA, en la presente investigación se recomienda:

- Realizar una propuesta para el cálculo de los indicadores.
- Aplicar los indicadores y las categorías de datos del estándar estudiado.
- Continuar el estudio de los EMIS buscando más puntos de beneficios para el mejoramiento del proceso de enseñanza – aprendizaje.
- Llevar a cabo el análisis y diseño, así como la implementación de los módulos propuestos.
- Aplicar las funcionalidades para el cálculo de los indicadores al subsistema Reportes.

## ***Referencia Bibliográfica***

- 1. Gómez, Luis Carlos,** y otros, y otros. Sistema de Información para apoyar la gestión normativa en instituciones de Educación Superior. [En línea] 2009. [Citado el: 23 de 11 de 2010.] <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87646.html>.
- 2. Colombia, Ministerio Nacional de Educacion de.** Ministerio Nacional de Educación en Colombia. [En línea] [Citado el: 14 de 2 de 2011.] <http://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalue-30975.html>.
- 3. Sistema de Información sobre la Administración de la Educación (EMIS) | Educación | Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultur.** [En línea] <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/planning-and-managing-education/policy-and-planning/emis/>. [Online]. Available: <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/planning-and-managing-education/policy-and-planning/emis/>.
- 4. “IIEP : Educational Management Information System (EMIS)”.** [En línea] <http://www.iiep.unesco.org/capacity-development/training/courses-at-iiep/short-term-courses/educational-management-information-system-emis.html>.
- 5. Information tools for the preparation and monitoring of education plans.** L. Carrizo, C. Sauvageot.
- 6. Training Course on Decentralized Education Planning in the Context of Public Sector Reform.** [En línea] [Citado el: 1 de 3 de 2011.] <http://www2.unescobkk.org/elib/UNESCO-MI-Course-Material/Session-13/PPP%2013.3.%20EMIS-What%20is%20it.pdf>. .
- 7. Importancia de la Recolección de datos | Webscolar.** [En línea] <http://www.webscolar.com/importancia-de-la-recoleccion-de-datos>.
- 8. Marcelo, C. Puente.** Sistemas de gestión del aprendizaje – Plataformas de teleformación. [En línea] <http://prometeo.us.es/idea/mie/pub/marcelo/Formando%20Teleformadores.pdf>. ..
- 9. Horn, Robert V.** Statistical indicators for the economic and social sciences”. . [En línea] 29 de 4 de 2002.
- 10. Pérez, Angélica Rocío Mondragón.** Que son los indicadores. [En línea] [Citado el: 18 de 4 de 2011.] <http://www.google.es/url?sa=t&source=web&cd=4&ved=0CDUQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.inegi.gob.mx%2Finegi%2Fcontenidos%2Fespanol%2Fprensa%2Fcontenidos%2Farticulos%2Feconomicas%2Findicadores.pdf&rct=j&q=que%20son%20los%20indicadores&ei=kyTUTZz2J8qdgQeN4qwu&usg>.

11. Uso de estándares aplicados a Tic en educación. [En línea]  
[http://ares.cnice.mec.es/informes/16/contenido/3.htm#\\_Toc154562074](http://ares.cnice.mec.es/informes/16/contenido/3.htm#_Toc154562074). [Online]. Available:  
<http://ares.cnice.mec.es/informes/16/contenido/46.htm> . .
12. **Marin Hilera, Rubén**. Estándares de E-Learning. [En línea]
13. Especificaciones. [En línea] <http://h0.t26.net/taringa-especificaciones.pdf>.
14. IMS Learner Information Package Information Model Specification. [En línea] [Citado el: 25 de 3 de 2011.]  
<http://www.google.es/url?sa=t&source=web&cd=4&ved=0CDYQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.usit.uio.no%2Fprosjekter%2FESU%2FESU-revisjon%2Frapporter-referater%2Feksterne-rapporter%2Flip%2Flipv1%2Flipinfo01.pdf&rct=j&q=IMS%20Learner%20Information%20Package%20Informa>.
15. **Burgos, Daniel**. Extension of the ims learning design specification based on adaptation and integration of units of learning - Dialnet. [En línea] <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=21593>..
16. IMS Global Learning Consortium. [En línea] [Citado el: 1 de 6 de 2011.]  
<http://www.imsglobal.org/aboutims.html>.
17. **LINSTONE**, Turrof. The Delphi method, techniques and applications. s.l.: Addison Wesley,, 1975.
18. **STIGARRAGA, Eneko**. El método delphi. San Sebastian. Universidad de Deusto: s.n., 2003-2004.
19. **DURAND, R**.El método delphi y la perspectiva del hidrogeno. España: s.n., 1971.

## ***Bibliografía***

- Avilez, J.** (s.f.). Monografías. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos12/recoldat/recoldat.shtml>
- Carballo, M. I.** (s.f.). Sistemas De Información Para Gestión Y Toma De Decisiones. Obtenido de <http://www.mitecnologico.com/Main/SistemasDelInformacionParaGestionYTomaDeDecisiones>
- Datos, M. d. (s.f.). CCA. Obtenido de [http://www.cca.org.mx/funcionarios/cursos/ap092/.../cs\\_vi2parte1.pdf](http://www.cca.org.mx/funcionarios/cursos/ap092/.../cs_vi2parte1.pdf)
- Edu Tecno. (s.f.). Obtenido de <http://edutecno.org/>
- Edu teka. (s.f.). Obtenido de <http://www.eduteka.org/>
- Moreno, H. (2006).** PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGIA E INFORMATICA. Bogotá: SEM.
- Salud, O. M. (s.f.). Sistema de información estadística de la OMS (WHOSIS). Obtenido de <http://www.who.int/whosis/es/index.html>
- Sistemas de Información para Gestión y Toma de Decisiones. (s.f.). Obtenido de [https://docs.google.com/present/view?fs=true&skipauth=true&id=dc24shxm\\_2fw4fd2](https://docs.google.com/present/view?fs=true&skipauth=true&id=dc24shxm_2fw4fd2)
- BIBLIOGRAPHY **Marín Hilera, Rubén.** Estándares de E-Learning. [En línea]
- “IIEP: Educational Management Information System (EMIS)”. [En línea] <http://www.iiep.unesco.org/capacity-development/training/courses-at-iiep/short-term-courses/educational-management-information-system-emis.html>.
- Burgos, Daniel.** Extension of the ims learning design specification based on adaptation and integration of units of learning - Dialnet. [En línea] <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=21593>.
- Colombia, Ministerio Nacional de Educacion de. Ministerio Nacional de Educación en Colombia. [En línea] [Citado el: 14 de 2 de 2011.] <http://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalue-30975.html>.
- DURAND, R. 1971.** El método delphi y la perspectiva del hidrogeno. España: s.n., 1971.
- Especificaciones. [En línea] <http://h0.t26.net/taringa-especificaciones.pdf>.
- Gómez, Luis Carlos, y otros.** 2009. Sistema de Información para apoyar la gestión normativa en instituciones de Educación Superior. [En línea] 2009. [Citado el: 23 de 11 de 2010.] <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87646.html>.
- Horn, Robert V. 2002.** Statistical indicators for the economic and social sciences”. . [En línea] 29 de 4 de 2002.

Importancia de la Recolección de datos | Webscolar. [En línea] <http://www.webscolar.com/importancia-de-la-recoleccion-de-datos>.

IMS Global Learning Consortium. [En línea] [Citado el: 1 de 6 de 2011.] <http://www.imsglobal.org/aboutims.html>.

IMS Learner Information Package Information Model Specification.[En línea] [Citado el: 25 de 3 de 2011.] <http://www.google.es/url?sa=t&source=web&cd=4&ved=0CDYQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.usit.uio.no%2Fprosjekter%2FeSU%2FeSU-revisjon%2Frapporter-referater%2Feksterne-rapporter%2Flip%2Flipv1%2Flipinfo01.pdf&rct=j&q=IMS%20Learner%20Information%20Package%20Informa>  
[ma](http://www.google.es/url?sa=t&source=web&cd=4&ved=0CDYQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.usit.uio.no%2Fprosjekter%2FeSU%2FeSU-revisjon%2Frapporter-referater%2Feksterne-rapporter%2Flip%2Flipv1%2Flipinfo01.pdf&rct=j&q=IMS%20Learner%20Information%20Package%20Informa).

Information tools for the preparation and monitoring of education plans. **L. Carrizo, C. Sauvageot.**

**LINSTONE, Turrof. 1975.** The Delphi method, techniques and applications. s.l.: Addison Wesley,, 1975.

Marcelo, C. Puente. Sistemas de gestión del aprendizaje – Plataformas de teleformación. [En línea] <http://prometeo.us.es/idea/mie/pub/marcelo/Formando%20Teleformadores.pdf>. ..

Pérez, Angélica Rocío Mondragón. Que son los indicadores. [En línea] [Citado el: 18 de 4 de 2011.] <http://www.google.es/url?sa=t&source=web&cd=4&ved=0CDUQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.inegi.gob.mx%2Finegi%2Fcontenidos%2Fespanol%2Fprensa%2Fcontenidos%2Farticulos%2Feconomicas%2Findicadores.pdf&rct=j&q=que%20son%20los%20indicadores&ei=kyTUTZz2J8gdgQeN4qwu&usq>.

Sistema de Información sobre la Administración de la Educación (EMIS) | Educación | Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. [En línea] <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/planning-and-managing-education/policy-and-planning/emis/>. [Online]. Available: <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/planning-and-managing-education/policy-and-planning/emis/>.

**STIGARRAGA, Eneko. 2003-2004.** El método delphi. San Sebastian. Universidad de Deusto : s.n., 2003-2004.

Training Course on Decentralized Education Planning in the Context of Public Sector Reform. [En línea] [Citado el: 1 de 3 de 2011.] <http://www2.unescobkk.org/elib/UNESCO-MI-Course-Material/Session-13/PPP%2013.3.%20EMIS-What%20is%20it.pdf>. ..

Uso de estándares aplicados a Tic en educación. [En línea] [http://ares.cnice.mec.es/informes/16/contenido/3.htm#\\_Toc154562074](http://ares.cnice.mec.es/informes/16/contenido/3.htm#_Toc154562074). [Online]. Available: <http://ares.cnice.mec.es/informes/16/contenido/46.htm>.

## ***Anexos***

### **Anexo 1: Encuesta realizada a las secretarías docente de las facultades.**

Pregunta #1 Entre sus actividades contempla la entrega o procesamiento de la información referida a:  
(marque las opciones posibles)

- Datos del personal (estudiantes y profesores)
- Resultados de los estudiantes
- Desempeño de los profesores
- Promoción
- Movimiento del personal
- Selección del personal adecuado
- Estadística de la evaluación de los estudiantes y profesores.

Pregunta #2 ¿Cuáles son las fuentes de obtención de la información antes mencionada?

- Sistemas de Gestión de Recursos Humanos
- Sistemas de Gestión de Académicos
- Plataformas de Gestión del Aprendizaje
- Secretarías de educación de cada Facultad, municipal o provincial

Pregunta #3 ¿En algún momento se le dificulta el procesamiento, recopilación y análisis información de rutinas tales como, datos trimestrales, mensuales y semanales, registros de la gestión y control de las transacciones financieras, la presencia y los movimientos del personal y los alumnos, los resultados de las pruebas y exámenes?

Pregunta #4 ¿Presenta algún sistema que facilite la recopilación y procesamiento de la información?

Pregunta #5 ¿Presenta un sistema que permita analizar la información más importante y relevante de documentos almacenados para ayudar en la planificación educativa y la política de toma de decisiones?

Pregunta #6 ¿Presenta algún sistema que permita publicar esta información de manera que pueda ser consultada por estudiantes, profesores o cualquier personal que la necesite?

Pregunta #7 Presenta alguna forma de actualizar la información del centro (libros, documentos, revistas, artículos), por datos actuales.

Pregunta #8 ¿Existe algún sistema que permita dar un seguimiento y evaluación del sistema educativo?

Pregunta #9: ¿Cree necesario la implementación de un sistema que administre la información, la procese y ayude a la toma de decisiones?

## Anexo 2: Encuesta para la selección de los expertos

### ENCUESTA DE AUTOVALORACION

Compañero(a):

Como parte importante de la presente tesis se pretende realizar una validación de la Propuesta de un sistema de administración de la información y su aplicación e integración en la plataforma para la gestión del aprendizaje ZERA. Para ello se necesita conocer el grado de dominio que usted posee sobre como administrar la información en entornos de aprendizajes virtuales y/o en la organización de procesos educativos y la información que se administra sobre ellos a nivel institucional. Usted fue seleccionado teniendo en cuenta su aval y su experiencia. Se le solicita que responda las siguientes interrogantes para llevar a feliz término la investigación. Se le agradece de antemano su colaboración. Muchas gracias.

Nombre y Apellidos: \_\_\_\_\_

Centro de trabajo: \_\_\_\_\_

Labor que realiza: \_\_\_\_\_

Años de experiencia: \_\_\_\_\_ Especialidad: \_\_\_\_\_

Categoría docente: \_\_\_\_\_ Categoría científica: \_\_\_\_\_

País: \_\_\_\_\_

1. Marque con una X el grado de conocimiento que usted posee sobre el tema que se investiga:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

2. Marque con una X las fuentes que le han servido para argumentar el conocimiento que usted tiene de la temática presente. Subraye la que más ha influido.

| No | Fuentes de Argumentación  | Grado |       |      |
|----|---|-------|-------|------|
|    |   | Alto  | Medio | Bajo |
| 1  | Experiencia   |       |       |      |
| 2  | Documentación válida y elaborada por expertos nacionales.           |       |       |      |
| 3  | Documentación válida y elaborada por expertos extranjeros.          |       |       |      |
| 4  | Intercambio de información a través de foros o sitios no confiables |       |       |      |

|   |                        |  |  |  |
|---|------------------------|--|--|--|
| 5 | Su conocimiento propio |  |  |  |
| 6 | Su intuición           |  |  |  |
|   | TOTALES                |  |  |  |

**Anexo 3: Tabla de resultado del coeficiente de competencia realizada a los expertos.**

| Expertos | P1   | P2   |      |      |      |      |      | Ka  | Kc   | K    | Competencia |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|-------------|
|          | Conc | P1   | P2   | P3   | P4   | P5   | P6   |     |      |      |             |
| E1       | 7    | 0,2  | 0,25 | 0,3  | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,7 | 0,9  | 0,8  | Alto        |
| E2       | 8    | 0,1  | 0,25 | 0,3  | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,8 | 0,8  | 0,8  | Alto        |
| E3       | 5    | 0,3  | 0,25 | 0,25 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,5 | 0,95 | 0,73 | Medio       |
| E4       | 9    | 0,25 | 0,1  | 0,1  | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,7 | 0,6  | 0,65 | Medio       |
| E5       | 3    | 0,25 | 0,1  | 0,25 | 0    | 0,05 | 0    | 0,3 | 0,65 | 0,48 | Bajo        |
| E6       | 7    | 0,1  | 0,1  | 0,3  | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,7 | 0,65 | 0,68 | Medio       |
| E7       | 10   | 0,25 | 0,3  | 0,3  | 0    | 0,05 | 0,05 | 1   | 0,95 | 0,98 | Alto        |
| E8       | 10   | 0,25 | 0,2  | 0,25 | 0,05 | 0,05 | 0    | 1   | 0,8  | 0,9  | Alto        |

## **Anexo 4: Expertos seleccionados**

1. Maritza Calaña Hernández.

2. Roxana Canizares Glez.

3. Surelys Veunes Pérez.

4. Liana Isabel Araujo Pérez.

5. Dunia María Colomé Cedeño.

6. Lidia Ruiz Ortiz.

7. Yaillet Martínez Pérez.

## Anexo 5: Encuesta realizada a los expertos para la validación

Encuesta a especialistas para someter a sus criterios la Propuesta de un sistema de administración para la información y su aplicación e integración en la plataforma para la gestión del aprendizaje ZERA.

Compañero(a):

La presente encuesta forma parte de la aplicación del Método de valoración de los especialistas. Con este fin se solicita su valiosa colaboración, de antemano le aseguramos que sus criterios serán tenidos en cuenta para la aplicación de la propuesta. Valore el grado de factibilidad de cada pregunta de acuerdo a la siguiente escala: Muy adecuado (C1), Bastante adecuado (C2), Adecuado (C3), Poco adecuado (C4) No adecuado (C5).

Marque con una X el criterio que considere corresponde a cada pregunta.

| Preguntas  | Criterio del experto |    |    |    |    |
|--|----------------------|----|----|----|----|
|  | C1                   | C2 | C3 | C4 | C5 |
| 1. Calidad de la investigación   |                      |    |    |    |    |
| 2. Valor científico de la propuesta.   |                      |    |    |    |    |
| 3. Novedad científica  |                      |    |    |    |    |
| 4. Posibilidad de aplicación de la propuesta   |                      |    |    |    |    |
| 5. Mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje en la plataforma ZERA.          |                      |    |    |    |    |
| 6. Posibilita la mejora de los procesos y recursos en la enseñanza y el aprendizaje. |                      |    |    |    |    |
| 7. Contribuye al mejoramiento del aprendizaje en los estudiantes.                    |                      |    |    |    |    |
| 8. Integración de la propuesta a la plataforma.                                      |                      |    |    |    |    |
| 9. Aceptación de la propuesta por el encuestado.                                     |                      |    |    |    |    |