

**Congreso Iberoamericano de Educación**

**METAS 2021**

Un congreso para que pensemos entre todos la educación que queremos  
Buenos Aires, República Argentina. 13, 14 y 15 de septiembre de 2010

## **TIC Y EDUCACIÓN**

### **Objeto de aprendizaje: estrategia didáctica en la clase de álgebra**

María I. Ciancio <sup>(1)</sup>

Elisa S. Oliva <sup>(2)</sup>

Valeria Pacheco <sup>(3)</sup>

Cecilia Cardozo <sup>(4)</sup>

Americo Sirvente <sup>(5)</sup>

(1) Master en Matemática Aplicada – Universidad Nacional de San Juan : Fac. de Ciencias Exactas Físicas y Naturales- Av. Ignacio de la Roza y Meglioli- [miciancio@hotmail.com](mailto:miciancio@hotmail.com)

(2) Idem a (1) [eoliva@iinfo.unsj.edu.ar](mailto:eoliva@iinfo.unsj.edu.ar)

(3) Programador Universitario – Universidad Nacional de San Juan : Fac. de Ciencias Exactas Físicas y Naturales- Av. Ignacio de la Roza y Meglioli- [valeria\\_titi@yahoo.com.ar](mailto:valeria_titi@yahoo.com.ar)

(4) Idem a (3) [paocardo@yahoo.com.ar](mailto:paocardo@yahoo.com.ar)

(5) Ingeniero Civil– Universidad Nacional de San Juan : Fac. de Ciencias Exactas Físicas y Naturales- [americosirvente@gmail.com](mailto:americosirvente@gmail.com)

## 1- INTRODUCCIÓN.

El concepto de Sociedad de la Información está vinculado a adelantos tecnológicos, las sociedades más avanzadas comparten la adopción de tecnología digital para la gestión de información y con fuertes implicancias en el ámbito educativo, como son justicia social y democratización de la enseñanza

En este siglo, el impacto de nuevos recursos de gestión de información, han permitido el desarrollo de plataformas tecnológicas, que brindan herramientas para creación, almacenamiento y presentación de materiales educativos, en entornos virtuales reutilizables. El proceso de integración de las nuevas tecnologías en el aula (Sirvente

A."Materiales educativos navegables), el desarrollo de los contenidos a tratar debe adecuarse a la metodología de aprendizaje y llevar la presencialidad del docente "aún en la no presencialidad física del profesor"; adaptando los entornos de aprendizaje, a una enseñanza con materiales educativos hipermediados navegables. La disponibilidad de innumerables recursos en Internet, de posible aplicación en los procesos de enseñanza y de aprendizaje sobre las temáticas que se abordan en la clase de matemática, plantea la necesidad de analizarlos, seleccionarlos y adecuarlos teniendo en cuenta el perfil de los alumnos, sus intereses y necesidades además de apuntar a lograr los objetivos propuestos. Esto implica que se debe proporcionar al alumno universitario, herramientas que le permitan a través del uso de los medios informáticos, en primer lugar facilitar su aprendizaje, acceder a contenidos matemáticos y en segundo lugar ser más competentes en el ámbito profesional, aprovechando la familiaridad que posee con estos recursos.

El docente, en su nuevo rol de orientador y guía debe promover trabajos colaborativos aprovechando las utilidades que brindan las TIC's, y estar siempre atento a desarrollar en sus alumnos una actitud crítica frente a la avasallante información que recibe, a fin de aprovechar al máximo el potencial de los contenidos digitales ( L'Allier, James J.: Frame of Reference: NETg's Map to Its Products, Their Structures and Core Beliefs. – 1997).

En el ámbito educativo se emplea un nuevo concepto que causa cambios radicales en la forma de conceptuar y hacer contenidos, al cual se le llama **objeto de aprendizaje**.

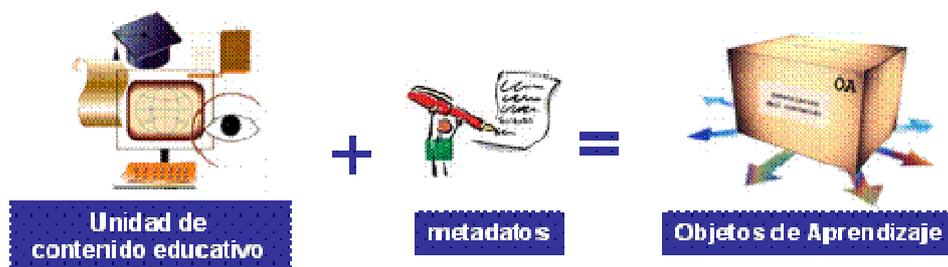
"Un objeto de aprendizaje es un conjunto de recursos digitales, autocontenido y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: Contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación "

Según Wiley (2000) son "cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para apoyar el aprendizaje".

Las ideas entorno a unidades autónomas e independientes y de vincular los recursos con los metadatos, dan una definición más actual y apegada al uso práctico de los OA, ya que estas características son componentes intrínsecos para que el objeto en cuestión pueda identificarse y logre los atributos funcionales.

Dada la amplitud y variedad de las definiciones, así como la diversidad de recursos que pueden considerarse como OA, es difícil llegar a término estricto, pero para fines

de este trabajo, se considerará que cualquier recurso con una intención formativa, compuesto de uno o varios elementos digitales, descrito con metadatos, que pueda ser utilizado y reutilizado por distintas plataformas de aprendizaje, puede considerarse un OA , como se muestra en la siguiente figura (Figura 1):



**Figura 1.** Conceptuación de un OA

Los objetos de aprendizaje son una tecnología instruccional, es decir, sirven para que los alumnos aprendan; dicha tecnología está basada en el paradigma de cómputo orientado a objetos, el cual se refiere a crear componentes o módulos que puedan ser reutilizables en otros programas. En el terreno de la enseñanza, la idea es que los maestros, puedan crear componentes educativos reutilizables, de tal manera que los objetos de aprendizaje son pequeños componentes instruccionales que pueden ser reutilizados en diferentes contextos de aprendizaje ,(Wiley, D. II : Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. Utah State University.- 2002).

A los docentes les cuesta trabajo intercambiar material educativo, ya que, en muchas ocasiones, la enseñanza de un mismo tema no tiene el mismo enfoque en asignaturas o cursos distintos, o simplemente porque se enseña de distinta forma, en diferente orden. Entonces, en vez de intercambiar temas, materias o cursos completos hay que atomizar el conocimiento, o sea, llegar a la unidad que sea su moneda de cambio sin problemas.

Este tipo de recursos, no solo aporta beneficios para el formador y el participante de la acción formativa, sino que también incorpora grandes avances, como la actualización y tienen características particulares que dan capacidades y funcionalidades a los sistemas de gestión de aprendizaje, principalmente desde el punto de vista de la organización y reutilización de recursos.

## **1.1- DESCRIPCIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE**

### **1.1.1- CARACTERÍSTICAS DE LOS OA**

Los OA son recursos con atributos específicos para su interacción en una plataforma de aprendizaje, fáciles de localizar, utilizar, almacenar y compartir.

- *Reutilizables* . El recurso debe ser modular para servir como base o componente de otro recurso. Que tenga la capacidad de combinarse y adaptarse a nuevas secuencias educativa. La reusabilidad de los objetos abarata costos.

- *Interactividad* . No solo consta el OA de contenidos, sino además de algún tipo de registro que permita visualizar la apropiación de contenidos del usuario alumno. La interactividad se puede definir a partir del desarrollo de ejercicios, cuestionarios, exámenes, etc.
- *Accesibles* . Pueden ser indexados para una localización y recuperación más eficiente, utilizando esquemas estándares de metadatos. El contenido debe ser identificable y ubicable cuando se lo necesite, para los requerimientos formativos necesarios.
- *Interoperables* . Los OA deben diseñarse de acuerdo con un estándar que permita su independencia de la plataforma, a fin de que pueda ser operados entre diferentes plataformas de hardware y software.
- *Portables* . Pueden moverse y albergarse en diferentes plataformas de manera transparente, sin cambio alguno en estructura o contenido.
- *Durables* . Deben permanecer intactos a las actualizaciones de software y hardware.
- *Independiente del contexto*. Un Objeto de Aprendizaje no debe precisar de otro contexto que él mismo. Por ello no puede hacer referencia a otros objetos o hacer referencias ambiguas. De este modo el Objeto de Aprendizaje desarrolla su propio contexto por combinación con otros Objetos de Aprendizajes.
- *Autocontenido*. Un OA a fin de ser independiente debe tener una estructura adecuada, incluyendo presentación y objetivos, el contenido formativo propiamente dicho y finalmente un sistema de evaluación y conclusiones.

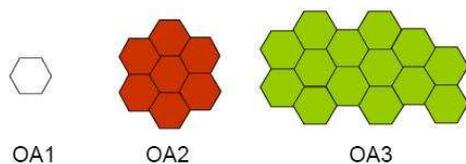
La creación de OA no es sencilla, pero los esfuerzos y costos de producción se equilibran con las veces que el recurso pueda reutilizarse.

### 1.1.2- GRANULARIDAD DE OA

Aunque se menciona que un OA es “una pieza pequeña” o un recurso “modular” no se puede especificar una dimensión precisa. El tamaño de un OA es variable y esto se conoce como granularidad.

En la siguiente Figura se han representando, con hexágonos, lo que pueden ser unidades de contenido o elementos que componen al OA. Por ejemplo, el OA1 podría ser una imagen y el OA2 podría ser una página web que incluye texto e imágenes. El OA3 puede ser un recurso multimedia en el que se incluyen más unidades de contenido que en los objetos anteriores.

No es posible definir la cantidad de información o elementos que un OA debe contener, esto dependerá de las necesidades y habilidades del autor para trabajar y conceptualizar trozos de contenidos que irán formando un curso, el reto es crear objetos que mantengan la unidad y sean autocontenidos (Figura 2):



**Figura 2.** Objetos de aprendizaje de distinta granularidad

Como ejemplo supongamos la siguiente estructura de contenidos: si un curso se divide en módulos, un módulo en lecciones y las lecciones en temas, y si la unidad mínima en que se puede fraccionar ese curso es “tema” entonces la construcción del O.A. para dicho curso estará orientado a la fracción o granularidad “tema”, en este ejemplo una alternativa de granularidad sería construir un O.A. para el TEMA1 y otro para el TEMA2, que seguramente tendrán un tamaño distinto (Figura 3):

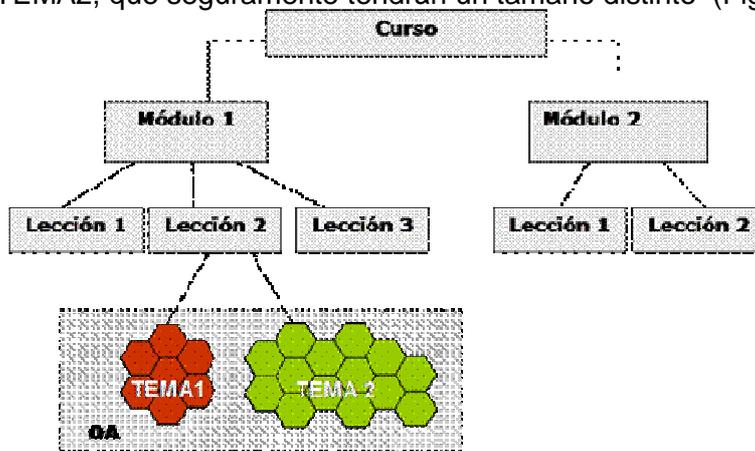


Figura 3. Estructuración de un curso con OA

### 1.1.3- ¿POR QUÉ ES NECESARIO UN STANDARD PARA CREAR OA ?- STANDARD SCORM

Cuando no se cuenta con un protocolo de comunicación que permita al desarrollador de O.A. generar material para múltiples LMS (plataformas de aprendizaje), cada uno de los desarrolladores se ve envuelto en la tediosa tarea de adaptación del contenido a su Tecnología. Con el estándar Scorm, la problemática de compartir un OA entre varias plataformas se resuelve. (Figura 4). Cada plataforma debe implementar la interfaz Scorm para recibir objetos creados bajo este estándar.

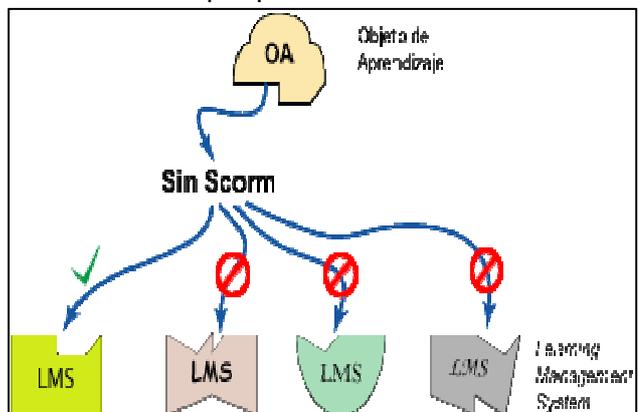
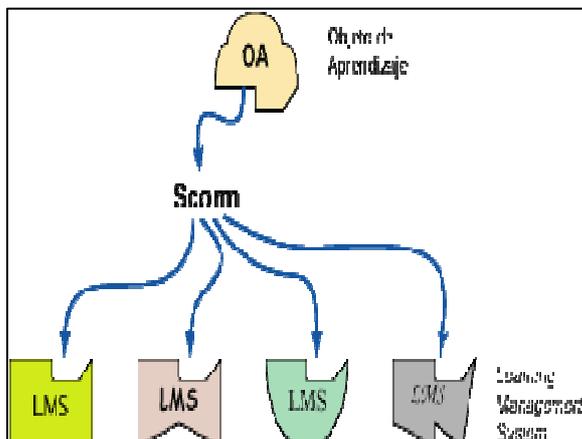


Figura 4. OA sin el estándar SCORM



SCORM corresponde a un conjunto de estándares técnicos interrelacionados para desarrollar enseñanza de contenidos vía WEB. Proporciona un marco de trabajo y una referencia de implementación detallada, que permite a los contenidos y a los sistemas, utilizarlo para comunicarse con otros sistemas, obteniendo así interoperabilidad, reutilización, durabilidad y adaptabilidad. (Figura 5):

## Figura 5. OA con el estandar SCORM

Ventajas de implementar SCORM en un sistema de educación a distancia son:

- Permite compartir y reutilizar el material educativo sin restricciones tecnológicas ni pedagógicas.
- Posibilita la libre movilidad interoperabilidad de contenidos desde una plataforma de administración de enseñanza (LMS) a otra.
- Posibilita la reutilización de contenidos gracias a la interoperabilidad entre plataformas

### 1.1.4- METADATOS- RELOAD EDITOR

Los metadatos son un conjunto de atributos o elementos necesarios para describir un recurso. A través de los metadatos se tiene un primer acercamiento con el objeto, conociendo rápidamente sus principales características.

A comienzos de la década de los años 90's el término *metadata* como "datos a cerca de los datos" estaba ya siendo utilizado para identificar archivos digitales de conjuntos de datos científicos, sociales y geoespaciales. Con la expansión de Internet y la Web, los metadatos comenzaron a ser utilizados para describir Objetos de Información (OI) en la Red.

El símil más próximo de los metadatos para el ámbito educativo, se encuentra en una ficha bibliográfica, en la que se tiene toda la información que describe al recurso y se puede decidir si se consulta o no sin haber tenido contacto directo con el libro (u otro recurso documental), esto hace más fácil y ágil ubicar el recurso que se desea consultar dentro de una colección. Algunos de los descriptores que contiene la ficha son: ubicación, título, autor, editorial, año de edición, tema y número de páginas de un libro, estos descriptores tienen su origen en la catalogación bibliotecaria y se conocen ahora también como metadatos.

El Editor de código abierto **RELOAD**(*Reusable eLearning Object Authoring & Delivery*), puede editar, previsualizar y empaquetar contenidos. Es una herramienta para facilitar el uso de tecnologías de aprendizajes emergentes y especificaciones de interoperabilidad tales como las producidas por ADL e IMS. RELOAD es software free (bajo la licencia de Open Source del MIT).

## 1.2- BREVE DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA - MEDHIME 2.0. (METODOLOGÍA DE DISEÑO HIPERMEDIAL DE MATERIALES EDUCATIVOS ADAPTADA AL ESTANDAR SCORM)

*“Metodología de Diseño Hipermedial de Materiales Educativos reutilizables“*

Actualmente se encuentra desarrollada una metodología surgida desde una investigación en la Universidad Nacional de San Juan para generar material hipermediado llamada MeDHiME 2.0 (Metodología de Diseño Hipermedial de Materiales Educativos adaptada a SCORM) que permite diseñar y documentar OA, usable por distintas plataformas de aprendizaje, ( Pacheco, Valeria; Cardozo, Cecilia: “Espacios Vectoriales Reales empleando MEDHIME 2.0 según SCORM” -Trabajo

Final de Programador Univ. (en el marco de: Proyecto 21/E826 “Educación Colaborativa Autogestionada Parte II”). San Juan –UNSJ(FCEF)- Argentina)

MeDHiME 2.0 [SIR09] surgió como un lenguaje de aproximación de docentes con informáticos. Las aplicaciones implementadas con esta metodología permiten que los docentes, particularmente los no informáticos, rápidamente aprendan a “diseñar” sus materiales navegables e incorporen las nuevas tecnologías en sus cátedras.

### **1.2.1- ETAPA 1. ANÁLISIS DE DOMINIO**

En esta etapa se construyen las bases para el desarrollo del material, recabando información sobre las necesidades del usuario y sus expectativas. Esta información es de uso del docente, del informático y del diseñador gráfico. Definido el público objetivo donde va dirigido el trabajo, se elijen fuentes, colores, gráficas, animaciones, facilidad de navegación, entre otros.

Se identificarán los datos generales del OA y cada una de las componentes que conformarán su estructura, realizando una descripción detallada con la cual trabajara el desarrollador del objeto en la etapa de implementación.

**Los elementos que definen la estructura del OA son los siguientes:**

**Objetivos:** aquí es donde se establece el para qué de la aplicación.

**Público:** en este nivel se debe determinar el para quiénes. El público está relacionado con los objetivos, y se deben tener en cuenta características tales como: edades, gustos, intereses, inclinaciones, etc.

**Contenidos:** implica definir el qué. Esta información deberá ser significativa para el público objetivo y se debe tener en cuenta lo que al usuario le interesa y no lo que al diseñador le interesa.

**Actividades:** Entendidas como un conjunto de pasos y etapas que el estudiante aplicará con el objetivo de promover y facilitar su proceso de aprendizaje. Valore que las actividades propuestas estén relacionadas con su objetivo de aprendizaje.

**Evaluaciones:** Uno de los objetivos del los OA, es asegurar alcanzar el objetivo de aprendizaje planteado, por lo anterior es importante implementar actividades de auto evaluación y evaluación de los conocimientos. Ambos tipos de evaluaciones pueden ser utilizadas con diferentes objetivos de acuerdo al momento de desarrollo de los contenidos.

Las plantillas que se deben confeccionar son las siguientes: Plantilla Descriptiva, Plantilla de Evaluación, Plantilla de Autoevaluación, Plantilla de Actividades.

A continuación se presenta el modelo de algunas plantillas utilizado en el diseño de los OA para la cátedra de Algebra Lineal (Anton ,Howard (1999),Grossman S.. (2007). Lay D.(2007), Ciancio, M.(2009)); de las Lic. en Geofísica y Lic. en Astronomía, de la

Fac. de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; en los OA desarrollados con la metodología Medhime 2.0, sobre la temática :

- ✓ “Espacios vectoriales reales” (Definición)
- ✓ “Combinación lineal de vectores-Conjunto Generador – Vectores Linealmente Independientes”

**Etapa 1:**

**Objeto de aprendizaje : Espacio vectorial real (definición)**

**Plantilla de Descriptiva**

Nombre del O.A.	Espacio Vectorial
Palabras claves	Vectores - Operación binaria interna – Axiomas
Autor/es	Docentes: Maria I. Ciancio, Elisa Oliva <ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicos: Diseño hipermedial: Cardozo Cecilia Paola Pacheco Valeria Silvina</li> <li>• Diseño hipermedial: Cardozo Cecilia Paola Pacheco Valeria Silvina.</li> </ul>
Descripción de O.A.	1) Definición de Espacio Vectorial Real 2) Ejemplos de Espacios Vectoriales Reales
Nivel escolar al que va dirigido el O.A.	Orientado para un nivel básico de estudiantes universitarios.
Perfil del alumno al cual va dirigido el O.A.(necesidad de aprendizaje)	Alumnos del primer año de las carreras Licenciatura en Astronomía y Licenciatura en Geofísica
Objetivo de aprendizaje	Al finalizar la lectura y trabajo con los contenidos del sitio web, se espera que el usuario/alumno sea capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Asimilar la importancia del estudio de Espacios Vectoriales.</li> <li>✓ Interpretar geoméricamente la descripción de los espacios vectoriales <math>R^2</math> y <math>R^3</math>.</li> <li>✓ Generalizar los conceptos vistos para los espacios <math>R^2</math> y <math>R^3</math>, en el espacio <math>R^n</math>.</li> </ul>
Granularidad	Se propone: Subtema.

### Plantilla de auto-evaluación

Evaluación	Pre-condición	Tipo	Pos-condición	Puntaje mín.	Puntaje máx.	Nro. de intentos	Se encuentra en
Evaluación 1,2y3	Ninguna	Opción múltiple Título: AUTOEVALUACION		0	10	3 c/u	Autoevaluaciones para el O[1].A. Espacio Vectorial .doc

**Objeto de aprendizaje:** Combinación lineal de vectores-conjunto generador-vectores l. i.

### Plantilla de Descriptiva

Nombre del O.A.	Combinación lineal de vectores-Conjunto Generador- Vectores L.I.
Palabras claves	Vectores L.I – Vectores L.D - Combinación lineal - Vectores generadores
Autor/es	Docentes: Maria Inés Ciancio, Elisa Silvia Oliva Técnicos: Diseño hipermedial: Cardozo Cecilia Paola, Pacheco Valeria Silvina. Diseño hipermedial: Cardozo Cecilia Paola, Pacheco Valeria Silvina.
Descripción de O.A.	1) Combinación lineal de vectores. 2) Conjunto Generador. 3) Teoremas 4) Conjunto de vectores Linealmente Independientes.
Nivel escolar al que va dirigido el O.A.	Orientado para un nivel básico de estudiantes universitarios.
Perfil del alumno al cual va dirigido el O.A.(necesidad de aprendizaje)	Alumnos del primer año de las carreras Licenciatura en Astronomía y Licenciatura en Geofísica
Objetivo de aprendizaje	Al finalizar la lectura y trabajo con los contenidos del sitio web, se espera que el usuario/alumno sea capaz de:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Comprender algebraica y geoméricamente el espacio generado por un conjunto de vectores.</li> <li>✓ Distinguir vectores Linealmente independientes, dependientes .</li> <li>✓ Comprender la interpretación geométrica de independencia lineal</li> </ul>
Granularidad	Se propone: tema

### Plantilla de auto-evaluación

Evaluación	Pre-condición	Tipo	Pos-condición	Puntaje mín.	Puntaje máx .	Nro. de intentos	Se encuentra en
Evaluación 5 y 6	Ninguna	Opción múltiple Título: AUTOEVALUACION		0	10	3 c/u	Autoevaluaciones para Objeto de Aprendizaje N° 3.doc

### 1.2.2- ETAPA 2. DISEÑO CONCEPTUAL

El docente diseña su material proveniente de varias fuentes y el informático, procederá a digitalizar aquellos que no lo están. Esta etapa se representa en esta metodología con una tabla de doble entrada cuyos atributos son:

- **Número:** nro. de orden del tema a tratar.
- **Tema:** nombre del módulo o denominación del tema.
- **Autor:** autor del documento original.
- **Se encuentra en:** lugar físico o ruta digital donde se encuentra almacenada la información.

Se presentan en una tabla como el índice de un escrito, en el se representa cada tema y subtema, se da un número identificador y se indica el lugar donde se encuentra (si es un archivo digital, el nombre del archivo, si es un libro, el nombre del mismo y el número de páginas donde se encuentra).

**Plantilla de Diseño Conceptual: O. A. : ESPACIO VECTORIAL**

Nº	Contenido	Autor	Se encuentra en:
	Presentación	Valeria Pacheco Cecilia Cardozo	/presentacion.doc
1.1	Objetivos	Profs. de la cátedra:	/objetivos.doc
1.1.1	Situación Motivadora	Profs. de la cátedra:	/situacion motivadora- Espacios vectoriales.doc
1.2	Introducción	Profs. de la cátedra:	/teoria.doc
1.2.1	Definición	Profs. de la cátedra:	/teoria.doc
1.2.2	Teorema	Profs. de la cátedra:	/teoria.doc
1.3	Ejemplos de Espacio Vectorial Real	Profs. de la cátedra:	/teoria.doc
1.3.1	Desafío	Profs. de la cátedra:	/teoria.doc
1.4	Práctica	Profs. de la cátedra:	/práctica.doc
1.5	Autoevaluación	Profs. de la cátedra:	/Autoevaluaciones para el O[1].A. Espacio Vectorial.doc

**Plantilla de Diseño Conceptual: O. A.: COMBINACIÓN LINEAL DE VECTORES - CONJUNTO GENERADOR-VECTORES L.I**

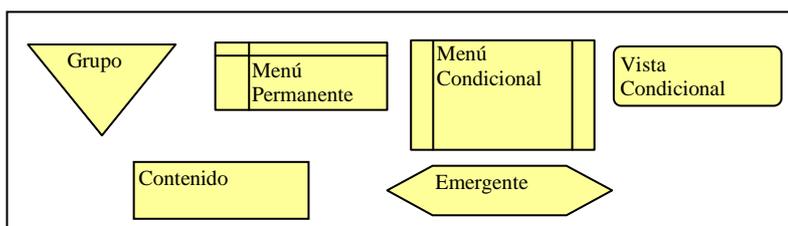
Nº	Contenido	Autor	Se encuentra en
1	Presentación	Valeria Pacheco, Cecilia Cardozo	Recomendaciones.doc
1.1	Objetivos	Profs. de la cátedra:	/objetivos.doc
1.1.1	Situación Motivadora	Profs. de la cátedra:	/Motivadora para OA de generador y LI.doc
1.2	Combinación lineal de vectores	Profs. de la cátedra:	/teoria.doc
1.2.1	Definición	Profs. de la cátedra:	/teoria.doc
1.2.1.1	Ejemplos	Profs. de la cátedra:	/.doc
1.2.1.2	Ejercicios	Profs. de la cátedra:	/teoria.doc
1.2.2	Práctica	Profs. de la cátedra:	/práctica.doc
1.3	Conjunto Generador	Profs. de la cátedra:	/teoria.doc
1.3.1	Definición	Profs. de la cátedra:	/teoria.doc
1.3.1.1	Ejemplos	Profs. de la cátedra:	/Espacio_vectorial.doc
1.3.1.2	Ejercicios	Profs. de la cátedra:	/teoria.doc
1.3.2	Teorema	Profs. de la cátedra:	/teoria.doc

1.3.3	Práctica	Profs. de la cátedra:	/práctica.doc
1.3.4	Desafío	Profs. de la cátedra:	/teoria.doc
1.4	Conjunto de vectores Linealmente Independientes	Profs. de la cátedra:	/teoria.doc
1.4.1	Definición	Profs. de la cátedra:	/teoria.doc
1.4.1.1	Ejemplos	Profs. de la cátedra:	/.doc
1.4.1.2	Ejercicios	Profs. de la cátedra:	/teoria.doc
1.4.2	Teorema	Profs. de la cátedra:	/teoria.doc /OB3-Interpretación geométrica de la independencia lineal.doc
1.4.3	Práctica	Profs. de la cátedra:	práctica.doc
1.5	Autoevaluación	Profs. de la cátedra:	/Autoevaluaciones para Objeto de Aprendizaje N° 3.doc

### 1.2.3- ETAPA 3. DISEÑO NAVEGACIONAL

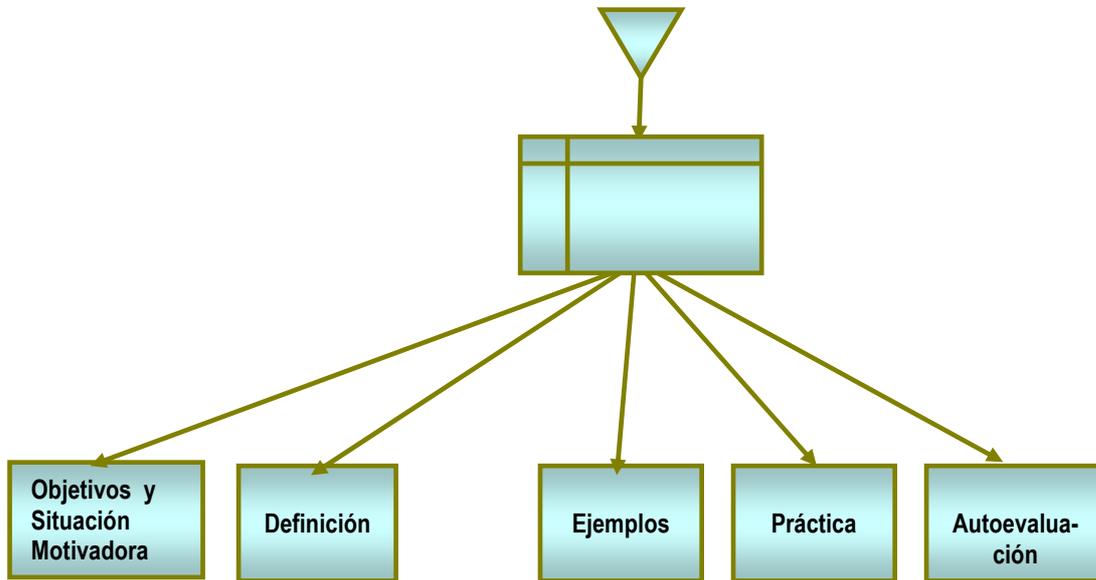
Aquí se diseñan las rutas que habilitarán la navegación por el hipertexto. Este diseño responderá a cuándo y cómo se quiere que se vean los temas, subtemas o contenidos.

Las primitivas que se utilizan son: (Figura 6)

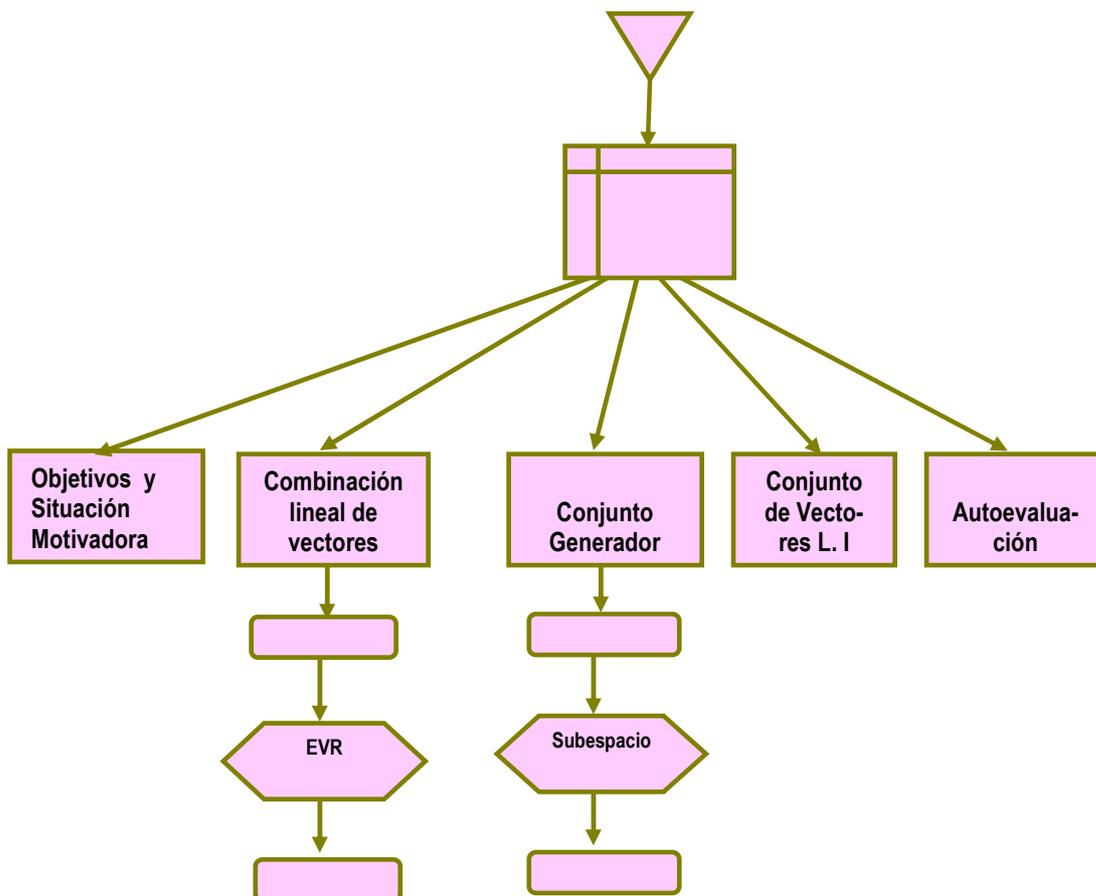


**Figura 6.** Primitivas para el diseño del diagrama Navegacional

Plantilla de Diseño Navegacional : O. A. : ESPACIO VECTORIAL



Plantilla de Diseño Navegacional : O. A.: COMBINACIÓN LINEAL DE VECTORES - CONJUNTO GENERADOR-VECTORES L. I.



A partir de la plantilla de diseño navegacional el técnico podrá elaborar la Organización de Contenidos correspondiente al O.A.

El desarrollador del O.A. utilizará la plantilla de Diseño Navegacional para elaborar la Organización de Contenidos en la etapa de Implementación del O.A.

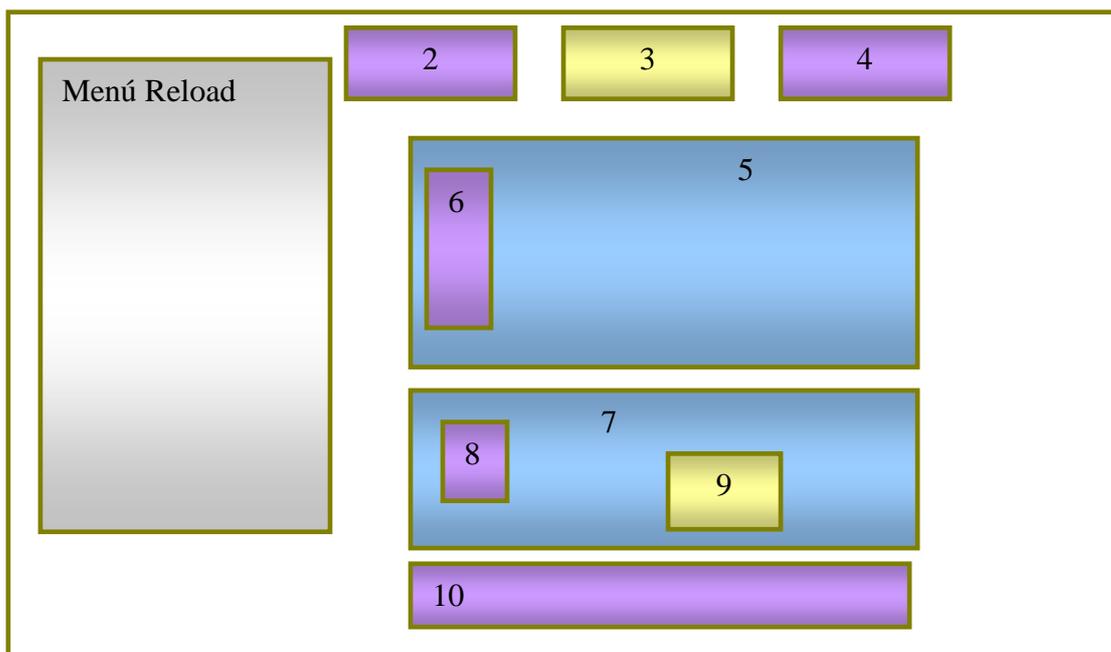
#### 1.2.4- ETAPA 4. DISEÑO COMUNICACIONAL

Es importante dejar claro, cómo se va a enseñar, para esto hay que realizar un esquema general del O.A. de la siguiente manera:

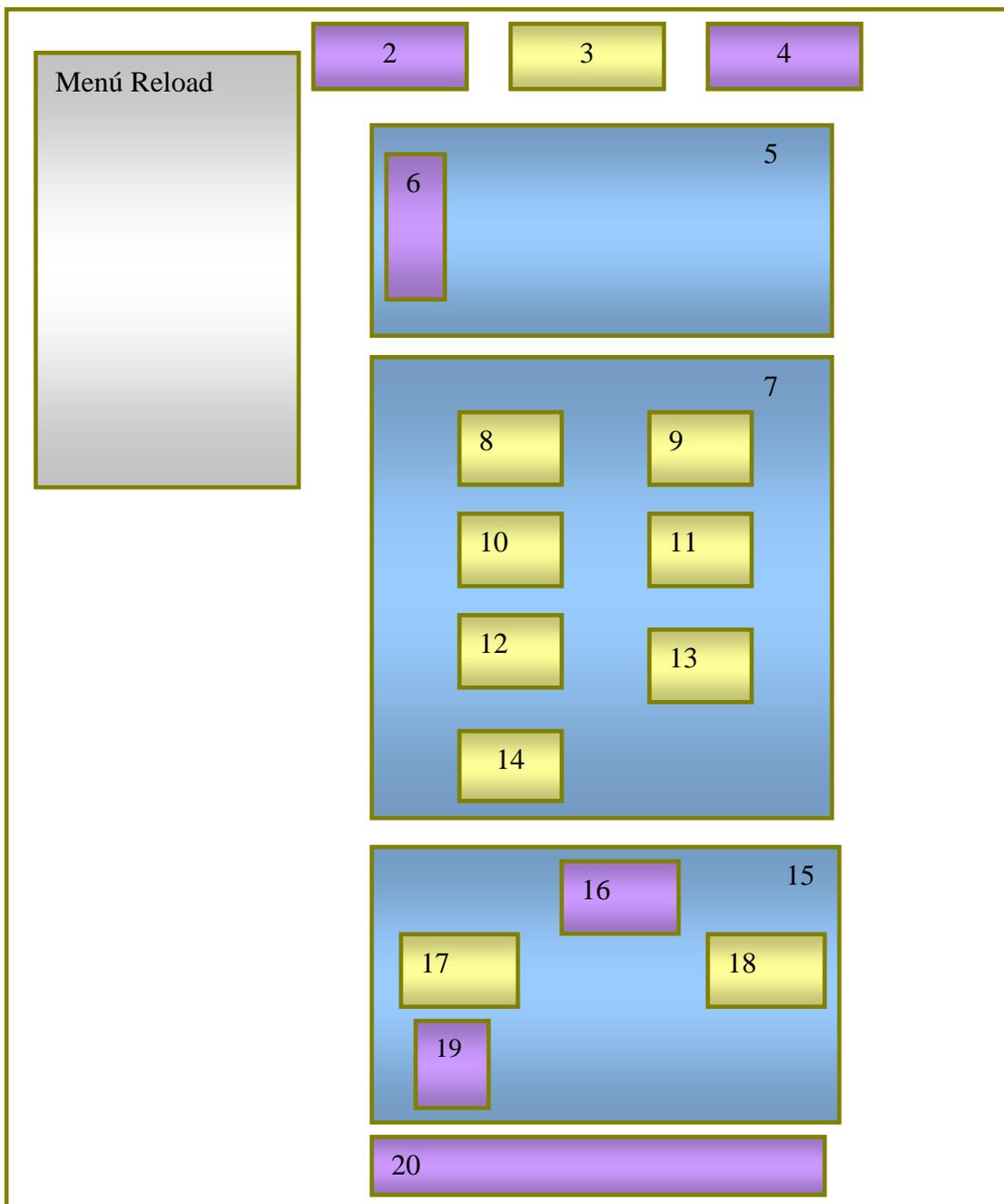
En la sección menú permanente se consignará la estructura del O.A. (objetivo, contenidos, actividades y evaluación) que debe permanecer visible desde cualquier sección del mismo.

El resto de las secciones se utilizarán para describir el orden de los elementos dentro de la interface a presentar a los alumnos.

##### a) Distribución de los objetos en la pantalla de la hoja “Espacios Vectoriales Reales ”



**b) Distribución de los objetos en la pantalla de la hoja "Combinación lineal de vectores - conjunto generador-vectores I .i"**



Estos elementos deben ser especificados con mayor detalle en las siguientes plantillas, según sean elementos multimedia o trozos de textos.

Nro.	Nombre Objeto	Vis	Tipo	Alto	Ancho	Formato	Detalle	ALT*	Color/ Ubicación	Enlace	Activa el enlace
1	Fondo pág.	si	css	-	-	-	-	-	Blanco /toda	-	-
2	chicos	si	Gif animado	-	-	gif	-	logo1		-	-
3	titulo1	si	Jpeg	-	-	jpeg	-	espacios vectoriales reales		-	-
4	libro6	si	Gif animado	-	-	gif	-	logo2		-	-
6	boton-21	si	Gif animado	-	-	gif	-	-		-	-
8	cohete1	si	Gif animado	-	-	gif	-	cohete		-	-
9	esquema5	si	Jpeg	-	-	jpeg	-	esquema		-	-
10	barra-041		Gif animado	-	-	Gif	-	fin		-	-

*Para gráficos y animaciones multimedia “ Combinación lineal de vectores - conjunto generador-vectores L.I.”*

Nro.	Nombre Objeto	Vis	Tipo	Alto	Ancho	Formato	Detalle	ALT*	Color/ Ubicación	Enlace	Activa el enlace
1	Fondo pág.	si	css	-	-	-	-	-	Blanco /toda	-	-
2	chicos	si	Gif animado	-	-	gif	-	logo1		-	-
3	titulo1	si	Jpeg	-	-	jpeg	-	espacios vectoriales reales		-	-
4	libro6	si	Gif animado	-	-	gif	-	-		-	-
6	boton-21	si	Gif animado	-	-	gif	-	logo2		-	-
8	barqueta11	si	Jpeg	-	-	jpeg	-	puente1		-	-
9	22	si	Jpeg	-	-	jpeg	-	puente2		-	-
10	imagesp11	si	Jpeg	-	-	jpeg	-	puente3		-	-
11	PUENTE ALAMILLO11	si	Jpeg	-	-	jpeg	-	puente4		-	-
12	imagesp44	si	Jpeg	-	-	jpeg	-	puente5		-	-
13	imagesp22	si	Jpeg	-	-	jpeg	-	puente6		-	-

14	imagesp33	si	Jpeg	-	-	jpeg	-	puente7		-	-
16	Dibujo33	si	Gif animado	-	-	gif	-	fuerza resultante		-	-
17	34	si	Jpeg	-	-	jpeg	-	angulo1		-	-
18	Dibujo5	si	Jpeg	-	-	jpeg	-	angulo2		-	-
19	boton-23	si	Gif animado	-	-	gif	-	-		-	-
20	barra-041	si	Gif animado	-	-	gif	-	fin		-	-

*Plantilla de despliegue para texto “Espacios Vectoriales Reales ”*

Nro.	Nombre archivo plano	Vis	Marca inicio	Marca final	Fuente	Tamaño	Color de fuente	Alineación	Color/ubicación	Palabras que son Enlace	Activa el enlace
5		si	Obje...	...tivos.	arial	14	Marrón	centro		-	-
5.1		si	Al finalizar ...	...R <sup>n</sup> .	arial		Negro	justificada		-	-
7		si	Situación ...	...Motivadora.	arial	14	Marrón	centro		-	-
7.1		si	Vuelo...	...estadística.	arial	14	Negro	justificada		-	-

*Plantilla de despliegue para texto “Combinación lineal de vectores - conjunto generador-vectores L.I.”*

Nro.	Nombre archivo plano	Vis	Marca inicio	Marca final	Fuente	Tamaño	Color de fuente	Alineación	Color/ubicación	Palabras que son Enlace	Activa el enlace
5		si	Obje...	...tivos.	arial	14	Marrón	centro		-	-
5.1		si	Al finalizar ...	...lineal.	arial		Negro	justificada		-	-
7		si	Situación ...	...Motivadora.	arial	14	Marrón	centro		-	-
7.1		si	Puente ...	...Unidos.	arial	14	Negro	justificada		-	-
15		si	Al mirar...	...vectores.	arial	14	Negro	justificada		-	-
15.1		si	Estás...	...conceptos.	arial	14	Marrón	justificada		-	-

Estas Plantillas de despliegue serán utilizadas en dos etapas: en una primera para diseñar el posible despliegue indicando solamente los componentes necesarios, para luego colocar el nombre definido de los archivos y sus tamaños, facilitando la etapa de producción (. Ciancio, María Inés –Oliva, Elisa-Capdevila, Sonia- Ponce, Alejandro-Sirvente, Américo. (2009). “Objetos de Aprendizaje para Algebra Lineal y Estadística” - <http://www.wiccsi.com.ar/proyectos/6.1.pdf>)

## 2- PRESENTACION DE PANTALLAS DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE DE ESPACIOS VECTORIALES PARA ALGEBRA LINEAL

Los OA de Algebra Lineal correspondientes a “Espacios Vectoriales Reales” han sido utilizados en Laboratorio de Informática como página web, durante el ciclo lectivo 2009, por los alumnos de la Lic. en Geofísica y Astronomía de la FCEFyN, a continuación se presentan en las siguientes imágenes algunas pantallas que corresponden a este material.

Imagen de una Autoevaluación del Objeto 1, antes de ser respondida; vista desde el Reload Editor



Imagen de una Autoevaluación del Objeto 3, antes de ser respondida

Contenido

AUTOEVALUACIONES

## AUTOEVALUACIÓN DE LINEALMENTE INDEPENDIENTE/LINEALMENTE DEPENDIENTE

Elige la respuesta que consideres verdadera

Mostrar todas las preguntas

Pregunta Anterior 3 / 3

En  $\mathbb{R}^n$ , si los vectores  $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \dots, \vec{v}_n$  son Linealmente Independientes

- Los vectores  $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \dots, \vec{v}_n, \vec{v}_{n+1}$  son Linealmente Independientes
- $\text{Det}(A)=0$ , A matriz de orden  $n \times n$ , donde las columnas de A son tales que  $A = [\vec{v}_1, \vec{v}_2, \dots, \vec{v}_n]$
- $\text{Det}(A) \neq 0$  matriz de orden  $n \times n$ , donde las columnas de A son tales que  $A = [\vec{v}_1, \vec{v}_2, \dots, \vec{v}_n]$



Imagen de una Autoevaluación del Objeto 3, después de ser respondida





Contenido

AUTOEVALUACIONES

!!!Muy Bien , tu respuesta es correcta !!!!  
Su puntuación es: 100%.  
1/3.

OK

1/3.

Mostrar todas las preguntas

1 / 3 Siguiente Pregunta

El siguiente conjunto de vectores es Linealmente Independiente

- $\{(-1, 2, 3), (0, 0, 1)\}$
- $\{(1, 2), (0, 1), (1, 0)\}$



Imagen de la Situación Motivadora del Objeto 1, vista desde el Reload



Imagen de la Situación Motivadora del Objeto 1, vista como página web



Imagen de la Situación Motivadora del Objeto 3, vista como página web

**ESPACIOS VECTORIALES REALES**

Objetivos | Situación-Motivadora | Combinación-Linear-Vectores | Conjunto-Generador | Conjunto-Vectores-L.I. | Autoevaluaciones

**Objetivos**

Al finalizar la lectura y trabajo con los contenidos del sitio web, se espera que el Usuario/Alumno sea capaz de:

- *Comprender algebraica y geoméricamente el espacio generado por un conjunto de vectores.*
- *Distinguir vectores linealmente independientes, dependientes.*
- *Comprender la interpretación geométrica de independencia lineal.*

**Situación Motivadora**



Puente de la barqueta- Sevilla- España



Puente de la barqueta- Sevilla- España



Puente del Alamillo- Sevilla- España



Puente del Alamillo- Sevilla- España



Puente del cachorro-Sevilla-España



Puente del Quinto Centenario



Puente Golden Gate- San Francisco - Estados Unidos

Al mirar estas maravillas de la Ingeniería, sólo podemos decir que gracias al estudio de las *condiciones de equilibrio* en puentes que realiza la Estática, es por lo cual han podido ser diseñados, y puestos en funcionamiento con altos niveles de seguridad, para brindar la posibilidad de comunicación de ciudades.

Estudiar las condiciones de equilibrio de un cuerpo, implica analizar las fuerzas actuantes en él.

Si en la siguiente situación, queremos determinar la *fuerza resultante* contra que mueve el cuerpo:



Debemos sumar ambas fuerzas realizadas por los participantes, esto no es otra cosa que obtener el *vector que es la suma* (fuerza resultante) de los vectores que representan la fuerza ejercida por arrastrar el cuerpo por cada persona de la gráfica.





Podemos decir que el vector suma es:

- *Combinación Lineal* de los otros dos vectores.
- *Generado* a partir de los otros dos vectores.
- *Linealmente Dependiente* junto a los otros dos vectores.

Estás invitado a recorrer este sitio, para aprender sobre estos conceptos.

Imagen de los contenidos de “Conjunto Generador” desarrollados en el Objeto 3, vistos como página web

**ESPACIOS VECTORIALES REALES**

Objetivos | Situación-Motivadora | Combinación-Linear-Vectores | Conjunto-Generador | Conjunto-Vectores-L.I. | Autoevaluaciones

**Definición de Conjunto Generador**

**Definición:** Sea  $V$  un Espacio Vectorial Real. Sean  $\vec{v}_1, \dots, \vec{v}_k$  vectores de  $V$ . El conjunto de todas las combinaciones lineales de  $\vec{v}_1, \dots, \vec{v}_k$  se llama *generador* de  $\vec{v}_1, \dots, \vec{v}_k$ ; y se representa por  $\text{Gen}(\vec{v}_1, \dots, \vec{v}_k)$ . En particular si  $V = \text{Gen}(\vec{v}_1, \dots, \vec{v}_k)$  se dice que  $\vec{v}_1, \dots, \vec{v}_k$  generan a  $V$  y que el conjunto  $\{\vec{v}_1, \dots, \vec{v}_k\}$  es “un conjunto generador de  $V$ ”.



**Definición alternativa:** Sea  $\{\vec{v}_1, \dots, \vec{v}_k\}$  un conjunto de vectores  $V$  (Espacio Vectorial Real). El conjunto  $S$  “genera a  $V$ ”, o también se dice que “ $V$  es generado por  $S$ ”, si todo vector  $\vec{x} \in V$  es una combinación lineal de los vectores de  $S$ .

$$V = \text{Gen}(\vec{v}_1, \dots, \vec{v}_k) \Leftrightarrow \forall \vec{x} \in V : \vec{x} = \alpha_1 \vec{v}_1 + \alpha_2 \vec{v}_2 + \dots + \alpha_k \vec{v}_k; \alpha_i \in \mathbb{R}$$


### **3-CONCLUSIONES**

- El trabajo con OA posibilita aprovechar el máximo potencial de los contenidos digitales en el ámbito educativo, pues abre la posibilidad de que este material pueda ser utilizado por cualquier otra cátedra que lo necesite, como también la posibilidad de que el usuario-alumno, disponga de dichos contenidos en la web, en cualquier momento.
- Este tipo de material formativo también puede ser actualizado, y utilizado por diferentes usuarios.
- El trabajo en equipo interdisciplinario, para armar este O.A, es altamente gratificante para nuestros usuarios (alumnos).
- Los resultados obtenidos de aplicar esta modalidad de enseñanza han sido muy favorables, puesto que los alumnos han respondido en forma muy dinámica y participativa.
- Medhime 2.0, ha permitido construir un producto hipermedial para Algebra Lineal , capaz de contener al alumno en nuestras aulas virtuales, dado que posee una mezcla de situaciones motivadoras, imágenes, sonidos, autoevaluaciones, etc. que resultan interesantes para ellos.

#### Ventajas Generales

Para el usuario-alumno :

- Tiene mayor capacidad de cubrir sus necesidades específicas y de personalización de su aprendizaje.
- Tiene suficiencia para valorar y dimensionar las capacidades y habilidades que se logran en el proceso formativo.
- Tiene facultad de organizar, planificar y hacer gestión de tiempos.

Para el usuario-docente:

- Puede adaptar su planificación a las características de sus alumnos
- Puede actualizar y reutilizar contenidos
- Puede importar y exportar contenidos de diferentes plataformas de aprendizaje
- Puede aplicar distintas metodologías y diseños pedagógicos

### **4- BIBLIOGRAFÍA**

. L'Allier, James J.: Frame of Reference: NETg's Map to Its Products, Their Structures and Core Beliefs. – 1997.

. Wiley, D. II : Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. Utah State University.- 2002.

. Sirvente, Américo (en prensa):"Materiales educativos navegables: MeDHiME: una metodología fácil para introducir a los docentes no informáticos en la Web" (2º edición).Argentina: San Juan-UNSJ

. Pacheco, Valeria; Cardozo, Cecilia: "Espacios Vectoriales Reales empleando MEDHIME 2.0 según SCORM" -Trabajo Final de Programador Univ. (en el marco de: Proyecto 21/E826 "Educación Colaborativa Autogestionada Parte II"). San Juan – UNSJ(FCEFN)- Argentina

. Ciancio, María Inés –Oliva, Elisa-Capdevila,Sonia- Ponce, Alejandro- Sirvente, Américo. (2009). "Objetos de Aprendizaje para Algebra Lineal y Estadística" - <http://www.wiccsi.com.ar/proyectos/6.1.pdf>

.Anton ,Howard (1999). Introducción al Algebra Lineal. México: Ed. Limusa

. Grossman, Stanley I. (2007). Algebra Lineal (6º edición) .México: Universidad de Montana. Ed. McGraw Hill

. Lay, David C. (2007). Algebra Lineal y sus Aplicaciones (3edición). México: Pearson-Educación

. Ciancio, María Inés . (2009). Apuntes teóricos de Algebra Lineal para Lic. en Geofísica y Lic. en Astronomía.- Universidad Nacional de San Juan