



Innovación Educativa

Desarrollo de un Sistema de Apoyo a la Toma de Decisiones para Alumnos de la ETS. I. Navales

Recomendación de Matriculación

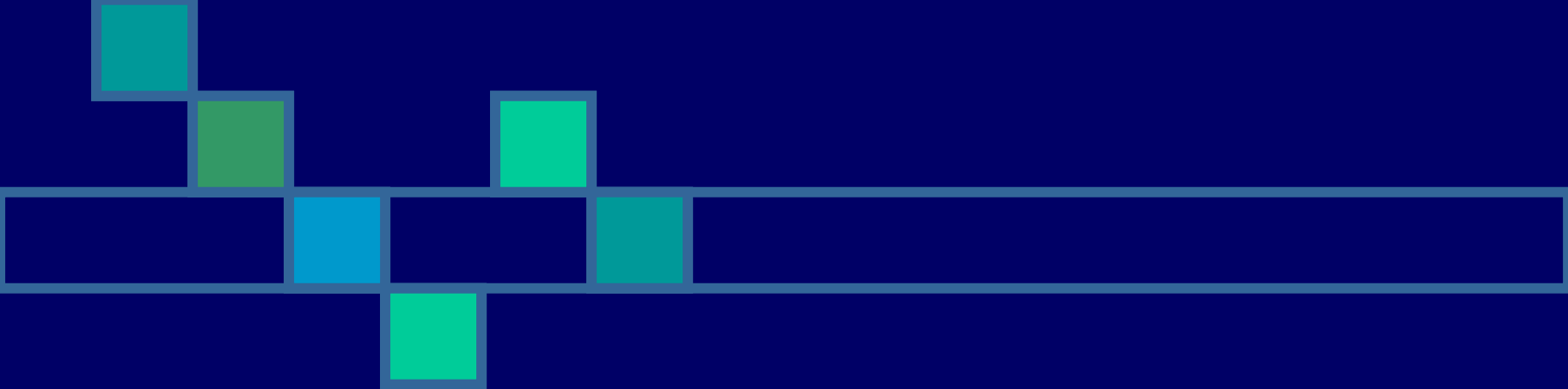
E.T.S.I. NAVALES Y OCEÁNICOS DE MADRID

Introduzca su DNI

Introduzca el nivel de dedicación del próximo

Actualizar/Reset

PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	CUARTO	Créditos 1*	Créditos 2*	Créditos 3*	Créditos 4*
Algebra Lineal OK	Métodos Mat. I OK	Intr. Estadística OK	Met. Numéricos OK	0	0	0	0
Cálculo Inf. I OK	Física Gral. II OK	Elasticidad OK	Reglamentación OK	0	0	0	0
Dibujo Tec. I OK	Expe. Gráfica OK	Ing. Térmica II OK	Hidrodinámica Mar. OK	0	0	0	0
FCNO I OK	EyE. I OK	Mec. Fluidos I OK	Soldadura OK	0	0	0	0
Leng. Program. OK	Mat. Metalúrgica OK	Medio Ambiente y S.M. OK	C. Estructuras I OK	0	0	0	0
Química OK	Oceanología OK	CyT. Mat. Compuestas OK	Dinámica del Buque OK	0	0	0	0
Algebra y Geom. OK	Métodos Mat. II OK	Resist. Materiales OK	Sist. Propulsión OK	0	0	0	0
Cálculo Inf. II OK	Física Gral. III OK	Mec. Fluidos II OK	Propulsión Diesel OK	0	0	0	0
Dibujo Tec. II OK	EyE. II OK	Intr. Resist. y Prop. OK	SyE. a bordo I OK	0	0	0	0
FCNO II OK	Ing. Térmica I OK	IyP. Soldados OK	SEEB OK	0	0	0	0
Física Gral. I OK	Mecánica OK	TCRB OK	OK	0	0	0	0
CyT. de Materiales OK	Hidrostatia y Estab. OK	Economía y Gest. OK	OK	0	0	0	0



Contenidos

IE10081063



Madrid, a 2 de noviembre de 2011



Presentación

- Introducción
- Marco de Innovación Educativa
- Objetivos previstos
- Ejecución
- Resultados obtenidos
- Ejecución del Presupuesto
- Publicaciones
- Conclusiones



Introducción

- Coexistencia dos Planes de Estudio
- Plan 2002. En extinción planificada
- Gran Número de Alumnos
- Toma de decisiones
- Sistema de Apoyo a la Toma de Decisiones (DSS).



Introducción

- Alumnado libre de tomar sus decisiones
- Limitaciones administrativas
- Realismo histórico
- Concienciación
- ¡Máquina Inteligente!





Marco de Innovación Educativa

- Sistema Informático de prestación de servicios
- Computación ponderada de resultados académicos
 - Personales
 - Institucionales
 - Históricos
- Posibilidad de generalización
- Uso de sistemas expertos (DSS)





Objetivos Previstos

- Objetivos del Centro
 - Puesta en marcha de procesos formativos horizontales
 - Implantación de Metodologías Activas
 - Implantación de sistemas de Evaluación Continua
 - Mejora de la Coordinación entre asignaturas



Objetivos Previstos

- **Objetivos del Proyecto**
 - **Desarrollo Sistema Informático**
 - Apoyo al alumno
 - Toma de decisiones
 - Óptima selección de asignaturas en matrícula
 - **Validación del Procedimiento**
 - Análisis de resultados obtenidos
 - Muestreo entre el alumnado



Objetivos Previstos

- Datos de Partida:
 - DNI
 - Año de ingreso en la ETSIN
 - Asignaturas/Créditos matrícula alumno
 - Aprobadas/Suspensas
 - Número de convocatorias
 - Por cursos
 - Por cuatrimestres
 - Asignaturas/Créditos NO matrícula alumno



Objetivos Previstos

- Primer análisis
 - Curso en el que está matriculado el alumno
 - Peso de créditos por curso
 - Histórico de asignaturas afines APR/SUS



Objetivos Previstos

- Respuesta del Sistema. Recomendaciones
 - Debe cambiar de Plan `BOOLEANO`
 - Créditos recomendados $0 < \text{ENTERO} \leq C_{\text{max}}$
 - Ponderación Asignaturas
 - Afinidad



Objetivos

- Ajuste y entrenamiento ONLINE
- Múltiples pruebas
- Seguimiento matrícula por cuatrimestres





Ejecución

- Diseño Preliminar. Bloques de Trabajo NIVEL 0
 - Selección de Becari@
 - Aprendizaje Herramientas Programación
 - Aprendizaje Fundamentos Sistemas Expertos
 - Selección de alternativas
 - Sistema Experto
 - Red Neuronal
 - Sistemas basados en Reglas
 - ...



Ejecución

- Descomposición Tareas. NIVEL 1
 - Recopilación de Datos de Matrícula
(IMPOSIBLE!!!)
 - Definición e implementación DSS
 - Obtención de recomendaciones individualizadas
 - **1)
 - Obtención de evolución de decisiones propuestas
 - **2)
 - Evaluación Resultados
 - Difusión



Ejecución

- Nivel de campo. NIVEL 2
 - **1)
 - Evaluación periódica del Alumno => SI
 - Integración resultados => NO
 - Motivo? Desfase implementación
 - **2)
 - Correspondencia decisiones propuestas /Resultados





Resultados Obtenidos

- Por cursos (2°, 3°, 4° y 5°)

Curso	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16
2°	DNP	DEP	SEP			
3°	DNP	DNP	DEP	SEP		
4°	DNP	DNP	DNP	DEP	SEP	
5°	DNP	DNP	DNP	DNP	DEP	SEP

- DNP

Docencia Normal Plan 2002

- DEP

Docencia Especial Plan 2002

- SEP

Sólo Examen Plan 2002



Resultados Obtenidos

- Datos de entrada al Sistema
- Personales del Alumno
 - DNI
 - Dedicación
- Históricos del Alumno
 - Mapa de Asignaturas
 - Calificaciones
 - Número de Convocatorias



Resultados Obtenidos

- Mapa de Asignaturas

0111	0112	0113	0114	0115	0116	0121	0122	0123	0124	0125	0126
0211	0212	0213	0214	0215	0216	0221	0222	0223	0224	0224	0226
0311	0312	0313	0314	0315	0316	0321	0322	0323	0324	0324	0326
0411	0412	0413	0414	0415	Op	0421	0422	0423	0424	0424	Op
0511	0512	0513	0514	Op	Op	0521	0522	0523	Op	Op	Op



Resultados Obtenidos

- Datos de entrada al Sistema
- Organización de la Titulación
 - Por asignaturas
 - Históricos

0214	CR	Grupo	C_Dif	Apr
	4.5	06	1.2	0.345

Figura 2. Ejemplo de Asignatura: 0214, Electrotecnia y Electrónica I



Resultados Obtenidos

- Datos de Salida
 - Asignaturas propuestas

0111	0112	0113	0114	0115	0116	0121	0122	0123	0124	0125	0126
0211	0212	0213	0214	0215	0216	0221	0222	0223	0224	0224	0226
0311	0312	0313	0314	0315	0316	0321	0322	0323	0324	0324	0326
0411	0412	0413	0414	0415	Op <small>xxxxx</small>	0421	0422	0423	0424	0424	Op <small>xxxxx</small>
0511	0512	0513	0514	Op <small>xxxxx</small>	Op <small>xxxxx</small>	0521	0522	0523	Op <small>xxxxx</small>	Op <small>xxxxx</small>	Op <small>xxxxx</small>

Figura 3. Propuesta de Matricula



Resultados Obtenidos

- Datos de salida
 - Ponderación de Créditos

Cod_Asig	Cr	Dif	
Primer Cuatrimestre			
0212	6.0	1.2	07.2
0213	7.5	2.0	15.0
0312	6.0	1.2	07.2
0313	6.0	1.4	08.4
0316	6.0	1.1	06.6
Segundo Cuatrimestre			
0222	6.0	1.2	07.2
0223	4.5	1.2	05.4
0224	4.5	1.4	06.3
0321	4.5	1.0	04.5
0326	7.5	1.0	07.5
Total curso académico			
TOTAL	58.5		75.3

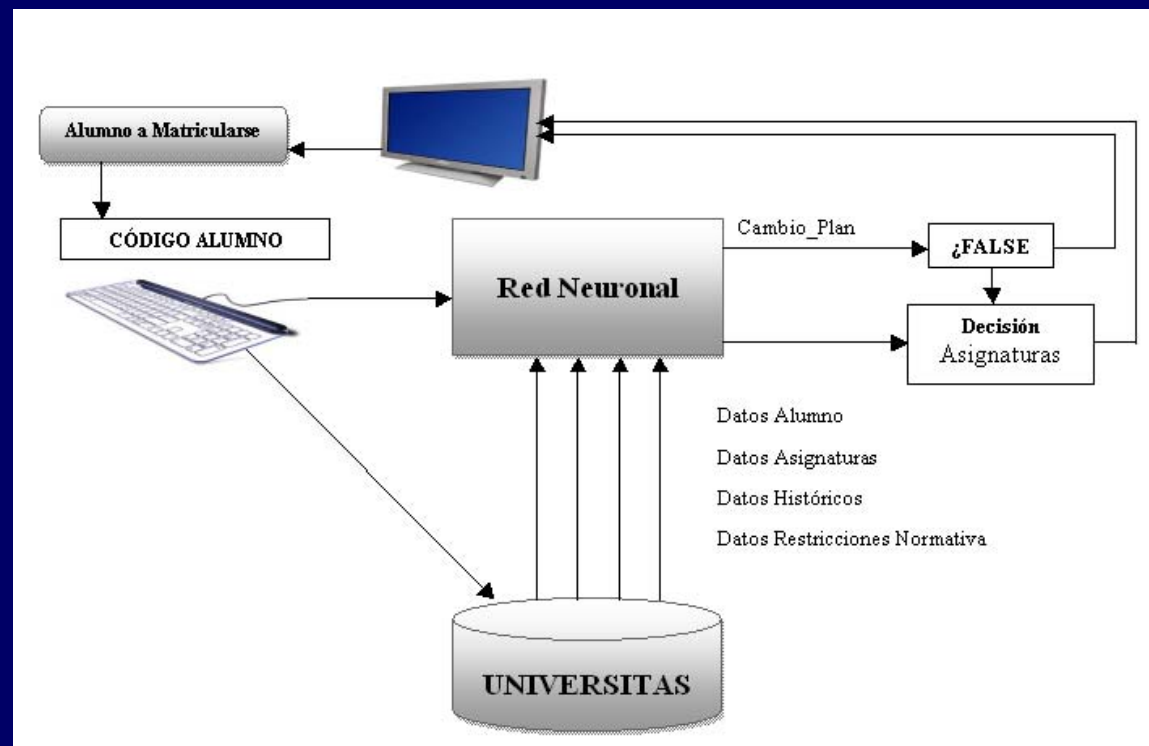
Figura 4. Cálculo de créditos ponderados





Resultados Obtenidos

■ Arquitectura Sistema





Resultados Obtenidos

- Aplicación Preliminar
 - Aspecto General
 - Interfaz de Usuario

Recomendación de Matriculación

E.T.S.I. NAVALES Y OCEÁNICOS DE MADRID

Introduzca su DNI

Introduzca el nivel de dedicación del próximo

Actualizar/Reset

PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	CUARTO	Créditos 1*	Créditos 2*	Créditos 3*	Créditos 4*
Álgebra Lineal OK	Métodos Mat. I OK	Intr. Estadística OK	Mat. Numericos OK	0	0	0	0
Cálculo Inf. I OK	Física Gral. II OK	Elasticidad OK	Reglamentación OK	0	0	0	0
Dibujo Tec. I OK	Expr. Grafica OK	Ing. Termodin II OK	Hidrodinámica Mar. OK	0	0	0	0
FCNO I OK	EyE. I OK	Mec. Fluidos I OK	Soldadura OK	0	0	0	0
Leng. Program. OK	Mat. Metalicos OK	Medio Ambiente y S.M. OK	C. Estructuras I OK	0	0	0	0
Química OK	Oceanología OK	CyT. Mat. Compuestas OK	Dinámica del buque OK	0	0	0	0
Álgebra y Geom. OK	Métodos Mat. II OK	Resist. Materiales OK	Sist. Propulsión OK	0	0	0	0
Cálculo Inf. II OK	Física Gral. III OK	Mec. Fluidos II OK	Propulsión Diesel OK	0	0	0	0
Dibujo Tec. II OK	EyE. II OK	Intr. Resist. y Prop. OK	SyE. a bordo I OK	0	0	0	0
FCNO II OK	Ing. Termodin I OK	IyP. Señales OK	SEEB OK	0	0	0	0
Física Gral. I OK	Mecánica OK	ICRB OK	Economía y Gest. OK	0	0	0	0
CyT. de Materiales OK	Hidrostatia y Estab. OK			0	0	0	0



Resultados Obtenidos

- Aplicación Preliminar
 - Alumno Cambio Plan

Recomendación de Matriculación

E.T.S.I. NAVALES Y OCEÁNICOS DE MADRID

Introduzca su DNI

Introduzca el nivel de dedicación del próximo

Actualizar/Reset

PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	CUARTO	Créditos 1*	Créditos 2*	Créditos 3*	Créditos 4*
Algebra Lineal OK	Métodos Mat. I OK	Intr. Estadística OK	Mat. Numericos OK	0	0	0	0
Calculo Inf. I OK	Fisica Gral. II OK	Elasticidad OK	Reglamentación OK	0	0	0	0
Dibujo Tec. I OK	Expr. Grafica OK	Ing. Termodin II OK	Hidrodinamica Mar. OK	0	0	0	0
FCNO I OK	EyE. I OK	Mec. Fluidos I OK	Soldadura OK	0	0	0	0
Leng. Program. OK	Mat. Metalicos OK	Medio Au OK	DEBE CAMBIARSE AL PLAN 2010 OK	0	0	0	0
Quimica OK	Oceanologia OK	CyT. Mat OK	Resist. OK	0	0	0	0
Algebra y Geom. OK	Métodos Mat. II OK	Resist. OK	OK	0	0	0	0
Calculo Inf. II OK	Fisica Gral. II OK	Mec. Fluidos II OK	Sist. Propulsión OK	0	0	0	0
Dibujo Tec. II OK	EyE. II OK	Intr. Resist. y Prop. OK	Propulsión Diesel OK	0	0	0	0
FCNO II OK	Ing. Termodin I OK	IP. Señales OK	SyE. a bordo I OK	0	0	0	0
Fisica Gral. I OK	Mecánica OK	ICRB OK	SEEB OK	0	0	0	0
CyT. de Materiales OK	Hidrostatica y Estab. OK	Economia y Gest. OK	OK	0	0	0	0



Resultados Obtenidos

- Aplicación Preliminar
 - Alumno 1er/2º Curso
 - NO cambio Plan

Recomendación de Matricula

E.T.S.I. NAVALES Y OCEANÓGRAFICAS DE MADRID

Introduzca su DNI: 15236589

Introduzca el nivel de dedicación del próximo: Medio

Actualizar/Reset

PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	CUARTO	
Álgebra Lineal	Métodos Mat. I	Intr. Estadística	Met. Numéricos	Créditos 1* 0
-	Física Gral. II	Elasticidad	Reglamentación	Créditos 2* 0
-	Expr. Gráfica	Ing. Térmica II	Hidrodinámica Mar.	Créditos 3* 0
Dibujo Tec. I	Exp. I	Mec. Fluidos I	Soldadura	Créditos 4* 0
FCNO I	Mat. Matemáticas	Medio Ambiente y S.M.	C. Estructuras I	
-	Oceanología	CyT. Mat. Composites		
-	Hidrodinámica Mar. II	Resist. Materiales	Dinámica del buque	
Algebra y Geom.	Física Gral. III	Mec. Fluidos II	Sist. Propulsión	
-	Exp. II	Intr. Resist. y Prop.	Propulsión Diesel	
-	Ing. Térmica I	IyP. Señales	SyE a bordo I	
-	Mecánica	ICRB	SEBB	
Física Gral. I	Hidroestática y Estab.	Economía y Gest.		
-				



Resultados Obtenidos

- Aplicación Preliminar

- Alumno 3er Curso
- NO cambio Plan

- Opciones

Recomendación de Matricula

E.T.S.I. NAVALES Y OCEÁNICOS DE MADRID

Introduzca su DNI

Introduzca el nivel de dedicación del proximo

Actualizar/Reset

PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	CUARTO
Algebra Lineal	Métodos Mat. I	Intr. Estadística	Met. Numéricos
Calculo Inf. I	Fisica Gral. II	Elasticidad	Reglamentación
Dibujo Tec. I	Expr. Grafica	Ing. Termodin II	Hidrodinámica Mar.
FCNO I	EYE. I	Mec. Fluidos I	Soldadura
Leng. Program.	Mat. Matemáticas	Medio Ambiente y S.M.	C. Estructuras I
Química	Oceanología	CyT. Mat. Conquistas	Dinámica del buque
Algebra y Geom.	Hidrodinámica Mar. II	Resist. Materiales	Sist. Propulsión
Calculo Inf. II	Fisica Gral. III	Mec. Fluidos II	Propulsión Diesel
Dibujo Tec. II	EYE. II	Intr. Resist. y Prop.	SyE. a bordo I
FCNO II	Ing. Termodin I	IyP. Señales	SEBB
Fisica Gral. I	Mecánica	ICRB	Economía y Gest.
CyT. de Materiales	Hidrostatia y Estab.		

Créditos 1* 0
Créditos 2* 0
Créditos 3* 25
Créditos 4* 0



Resultados Obtenidos

- Aplicación Preliminar

- Alumno 4° Curso
- NO cambio Plan

- Opciones

Recomendación de Matricula

E.T.S.I. NAVALES Y OCEÁNICOS DE MADRID

Introduzca su DNI

Introduzca el nivel de dedicación del próximo

Actualizar/Reset

PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	CUARTO	
Álgebra Lineal	Métodos Mat. I	Intr. Estadística	Met. Numéricos	OK
—	—	—	Reglamentación	OK
Cálculo Inf. I	Física Gral. II	Elasticidad	Hidrodinámica Mar.	OK
—	—	—	Soldadura	OK
Dibujo Tec. I	Expr. Gráfica	Ing. Térmica II	C. Estructuras I	OK
FCNO I	EYE I	Mec. Fluidos I	—	OK
—	—	—	—	OK
Leng. Program.	Mat. Matemáticas	Medio Ambiente y S.M.	—	OK
—	—	—	—	OK
Química	Oceanología	CYT. Mat. Compuestas	—	OK
—	—	—	—	OK
Álgebra y Geom.	Métodos Mat. II	Resist. Materiales	Dinámica del buque	OK
Cálculo Inf. II	Física Gral. III	Mec. Fluidos II	Sist. Propulsión	OK
—	—	—	—	OK
Dibujo Tec. II	EYE II	Intr. Resist. y Prop.	Propulsión Diesel	OK
—	—	—	—	OK
FCNO II	Ing. Térmica I	IyP. Señales	SyE a bordo I	OK
—	—	—	—	OK
Física Gral. I	Mecánica	ICRB	SEEB	OK
—	—	—	—	OK
CYT. de Materiales	Hidrostatia y Estab.	Economía y Gest.	—	OK
—	—	—	—	OK

Créditos 1* 0

Créditos 2* 0

Créditos 3* 21

Créditos 4* 21



Publicaciones

- J.A.Somolinos, D. Díaz, T. Leo, E. Mora.
"Influencia de la Toma de Decisiones del alumno universitario ante cambio de planes de estudio".
8th Symposium Iberoamericano en Educación, Cibernética e Informática. SIECI 2011. Orlando, Florida (USA) 19th-22th July 2011. **ISBN: 978-1-936338-40-5**. Autor



Publicaciones

- J.A. Somolinos, J. Urbano and Others. *"Decision Support System for Optimum Student Enrolment at the High Naval Engineering Technical School of the Universidad Politécnica de Madrid"*

International Conference of Education, Research and Innovation. ICERI-2011. 14th-16th November, 2011. Madrid (SPAIN) (In Press)





Conclusiones

- DSS Como sistema de Apoyo
- Basado en técnicas de ES
- Implementación NN

- Arquitectura sencilla
- Acceso datos
- Entrenamiento NN





Innovación Educativa

Desarrollo de un Sistema de Apoyo a la Toma de Decisiones para Alumnos de la ETS. I. Navales

Gracias por su atención!