

Integración de analítica del aprendizaje en la evaluación y mejora de prácticas de laboratorio de Ingeniería de Sistemas y Automática

Eva Besada-Portas, Jesús Chacón, Jose Antonio López-Orozco

Departamento de Arquitectura de Computadores y Automática

Aprendizaje Eficaz con TIC en la UCM, 23 Junio 2021

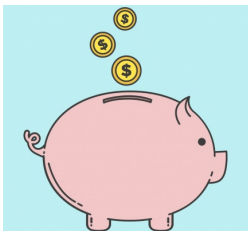


Contenidos

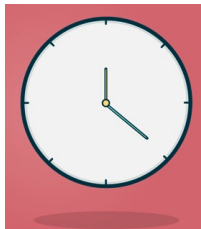
- ▶ Motivación
- ▶ Herramientas y Metodología
- ▶ Actividad (Ejemplo de Aplicación)
- ▶ Resultados
- ▶ Conclusiones

Motivación

- ▶ Las prácticas de laboratorio presenciales:
 - ▶ Fundamentales en Ingeniería de Sistemas y Automática.
 - ▶ Enlace entre la teoría y los problemas del mundo real.
- ▶ Tienen algunos inconvenientes:



Costoso



Tiempo Limitado



Requiere Atención



Motivación

- ▶ Las prácticas de laboratorio presenciales:
 - ▶ Fundamentales en Ingeniería de Sistemas y Automática.
 - ▶ Enlace entre la teoría y los problemas del mundo real.
- ▶ Se complementan con laboratorios virtuales y remotos.

The image displays three screenshots of a software interface for a control systems laboratory. The left and right screenshots show a control loop diagram, a plot of 'Control' and 'Evaluación' signals, and 'Consigna' and 'Control' tables. The middle screenshot shows a 'Model' view with a hierarchical tree of components like 'Controlador', 'Sistema', and 'Evaluación'.

Consigna Table (Left):

Tip	RELA	EUR
Amplitud	0.5	1
Periodo	0.5	1
Offset T	0	0
Offset U	0	0

Control Table (Left):

Tip	RELA	EUR
Amplitud	0.5	1
Periodo	0.5	1
Offset T	0	0
Offset U	0	0

Consigna Table (Right):

Tip	RELA	EUR
Amplitud	0.5	1
Periodo	0.5	1
Offset T	0	0
Offset U	0	0

Control Table (Right):

Tip	RELA	EUR
Amplitud	0.5	1
Periodo	0.5	1
Offset T	0	0
Offset U	0	0



- ▶ Presenciales, el profesor observa al alumno realizar la práctica.
- ▶ Y... ¿en los virtuales o remotos?
 - ▶ Solo el resultado, perderíamos parte de la historia, pero...
 - ▶ Las herramientas interactivas nos ofrecen soluciones.

¿Podemos analizar cómo el alumno realiza la práctica?



Analítica del Aprendizaje

La medida, recopilación, análisis e interpretación de datos sobre el proceso de aprendizaje del alumno y su contexto.



Herramientas (Moodle LMS + EJS)

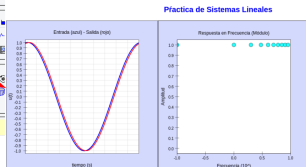
Tree of elements

- Simulation view
 - mainPanel
 - titulo
 - panel
 - plotEntradaSalida
 - plotFrecuencia
 - TablaPanel2
 - tablaLabel
 - tablaDatos
 - descargaBode
 - inputControl
 - panel4

Keep preview hidden

Output

File successfully read PrácticaAprendeTIC.ejs



Bode

Revisa la tabla para construir el diagrama de Bode

Frecuencia	Amplitud	dB
1	1	0
2	1	0
3	1	0
4	1	0
5	1	0
6	1	0
7	1	0
8	1	0
9	1	0

Actualizar tabla

Visualización

Arrastra el deslizador para variar el número temporal mostrado en la gráfica.

Ventana Temporal (T)

Puedes pulsar el botón para cambiar la representación de la magnitud entre escala lineal y logarítmica.

Mostrar en

Entrada

Arrastra el deslizador para variar la frecuencia de la señal de entrada salda.

Frecuencia (F)

Haz click en la gráfica para mostrar las coordenadas y hacer la medición.

Ayuda

Identifica la respuesta en frecuencia de un sistema desconocido.

1. Utiliza los controles para ajustar la frecuencia de entrada.
2. Observa la respuesta del sistema y mide la ganancia obtenida a la salida.
3. Utiliza la tabla para anotar la medida.
4. Repite el proceso para diferentes frecuencias.

- ▶ ¡Buena noticia! Moodle y EJS ya miden y recopilan información:
 - ▶ Calificaciones.
 - ▶ Acceso a los recursos.
 - ▶ Tiempo de uso.
 - ▶ Interacciones con elementos de la interfaz del laboratorio.



El profesor:

1. Diseña la práctica en EJS (Laboratorio Virtual/Remoto).

El profesor:

1. Diseña la práctica en EJS (Laboratorio Virtual/Remoto).
2. Crea la actividad en Moodle.
 - ▶ Opcion A:
 - ▶ En la plataforma institucional.
 - ▶ Requiere instalación de la extensión *moodle-ejss-plugin*.
 - ▶ Puede no estar disponible.

El profesor:

1. Diseña la práctica en EJS (Laboratorio Virtual/Remoto).
2. Crea la actividad en Moodle.
 - ▶ Opcion A:
 - ▶ En la plataforma institucional.
 - ▶ Requiere instalación de la extensión *moodle-ejss-plugin*.
 - ▶ Puede no estar disponible.
 - ▶ Opcion B:
 - ▶ En una instalación propia.
 - ▶ Se publica como LTI (Learning Tools Interoperability).
 - ▶ Se incorpora a la plataforma institucional mediante LTI.



El profesor:

1. Diseña la práctica en EJS (Laboratorio Virtual/Remoto).
2. Crea la actividad en Moodle.
 - ▶ Opcion A:
 - ▶ En la plataforma institucional.
 - ▶ Requiere instalación de la extensión *moodle-ejss-plugin*.
 - ▶ Puede no estar disponible.
 - ▶ Opcion B:
 - ▶ En una instalación propia.
 - ▶ Se publica como LTI (Learning Tools Interoperability).
 - ▶ Se incorpora a la plataforma institucional mediante LTI.

El alumno:

3. Realiza la Actividad.



El profesor:

1. Diseña la práctica en EJS (Laboratorio Virtual/Remoto).
2. Crea la actividad en Moodle.
 - ▶ Opcion A:
 - ▶ En la plataforma institucional.
 - ▶ Requiere instalación de la extensión *moodle-ejss-plugin*.
 - ▶ Puede no estar disponible.
 - ▶ Opcion B:
 - ▶ En una instalación propia.
 - ▶ Se publica como LTI (Learning Tools Interoperability).
 - ▶ Se incorpora a la plataforma institucional mediante LTI.

El alumno:

3. Realiza la Actividad.

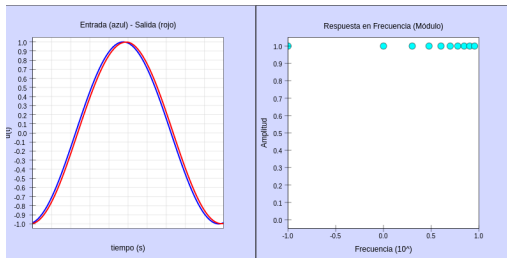
El profesor:

4. Analiza los resultados y evalúa la actividad.

Actividad (Ejemplo de Aplicación)

1. Diseña la práctica en EJS (Laboratorio Virtual/Remoto).

Práctica de Sistemas Lineales



Visualización

Arrastra el deslizador para variar ventana temporal mostrada en la gráfica

Ventana Temporal (T):

Puedes pulsar el botón para cambiar la representación de la magnitud entre escala lineal y logarítmica.

[Mostrar dB](#)

Entrada

Arrastra el deslizador para variar la frecuencia de la señal de entrada-salida

Frecuencia:

Haz click en la gráfica para mostrar las coordenadas y hacer la medición.

Bode

Rellena la tabla para construir el diagrama de Bode. Pulsa el botón 'Descargar Tabla' para descargar los datos. **Los necesitarás para entregar la respuesta.**

Frecuencia	Amplitud	dB
0.1	1	0
1	1	0
2	1	0
3	1	0
4	1	0
5	1	0
6	1	0
7	1	0
8	1	0
9	1	0

[Descargar Tabla](#)

Ayuda

Identifica la respuesta en frecuencia de un sistema descon

1. Utiliza los controles para ajustar la frecuencia de entr
2. Observa la respuesta del sistema y mide la ganancia
3. Utiliza la tabla para anotar la medida
4. Repite el proceso para diferentes frecuencias


























Actividad (Ejemplo de Aplicación)

2. Crea la Actividad en Moodle (Propio).

Añadir una actividad o un recurso

Buscar

Destacados Todos Actividades Recursos

 Archivo ☆ ⓘ	 Base de datos ☆ ⓘ	 Carpeta ☆ ⓘ	 Chat ☆ ⓘ	 Consulta ☆ ⓘ	 Cuestionario ☆ ⓘ
 EjsS Simulation ★ ⓘ	 Encuesta ☆ ⓘ	 Encuestas predefinidas ☆ ⓘ	 Etiqueta ☆ ⓘ	 Foro ☆ ⓘ	 Glosario ☆ ⓘ
 H5P ☆ ⓘ	 Herramienta externa ☆ ⓘ	 Lección ☆ ⓘ	 Libro ☆ ⓘ	 Paquete SCORM ☆ ⓘ	 Paquete de contenido IMS ☆ ⓘ
 Página ☆ ⓘ	 Taller ☆ ⓘ	 Tarea ☆ ⓘ	 URL ☆ ⓘ	 Wiki ☆ ⓘ	

Actividad (Ejemplo de Aplicación)

2. Crea la Actividad en Moodle (Propio).

The screenshot shows the Moodle course interface for 'Prácticas de Sistemas Lineales'. The breadcrumb trail is 'Área personal / Cursos / slpr / EjsS Analytics'. A settings menu is open on the right, listing various options. The option 'Publicado como herramientas LTI' is highlighted with a red circle. Below the menu, the course content includes an 'Avisos' section, a 'Prácticas de Laboratorio' section with an activity 'Identificación de un Sistema Desconocido' (marked as done), and two topic sections: 'Tema 2' and 'Tema 3'. At the bottom right, there is a navigation bar with icons for back, forward, search, and other course actions.

Prácticas de Sistemas Lineales

Área personal / Cursos / slpr / EjsS Analytics

Avisos

Prácticas de Laboratorio

Identificación de un Sistema Desconocido
Mark as done

Tema 2

Tema 3

- Editar ajustes
- Finalización del curso
- Filtros
- Configuración Calificaciones
- Copia de seguridad
- Restaurar
- Importar
- Copiar curso
- Reiniciar
- EjsS Analytics
- Publicado como herramientas LTI**
- Accessibility toolkit
- Más ...



Actividad (Ejemplo de Aplicación)

2. Crea la Actividad en Moodle (Propio).

Herramientas publicadas

A tool may be shared with another site by providing either launch details or a registration URL.

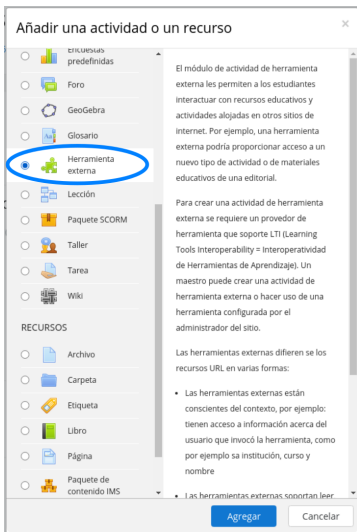
[Más ayuda](#)

Nombre	Detalles de lanzamiento	URL de registro
Identificación Sistema Desconocido	<p>Cartridge URL <input type="text" value="https://vrlabs.duckdns.org/moodle/enrol/tti/cartridge.php/2/c7023a3f"/></p> <p>Secret <input type="text" value=""/></p> <p>Launch URL <input type="text" value="https://vrlabs.duckdns.org/moodle/enrol/tti/tool.php?id=2"/></p>	<input type="text" value="https://vrlabs.duckdns.org/moodle/enrol/tti/proxy.php/2/179a7d3647"/>
Identificación Sistema	<p>Cartridge URL <input type="text" value="https://vrlabs.duckdns.org/moodle/enrol/tti/cartridge.php/3/a153364-"/></p> <p>Secret <input type="text" value=""/></p> <p>Launch URL <input type="text" value="https://vrlabs.duckdns.org/moodle/enrol/tti/tool.php?id=3"/></p>	<input type="text" value="https://vrlabs.duckdns.org/moodle/enrol/tti/proxy.php/3/91ab215669"/>



Actividad (Ejemplo de Aplicación)

2. Crea la Actividad en Moodle (Institucional).



Añadir una actividad o un recurso

Encuestas predefinidas

Foro

GeoGebra

Glosario

Herramienta externa

Lección

Paquete SCORM

Taller

Tarea

Wiki

RECURSOS

Archivo

Carpeta

Etiqueta

Libro

Página

Paquete de contenido IMS

El módulo de actividad de herramienta externa les permiten a los estudiantes interactuar con recursos educativos y actividades alojadas en otros sitios de internet. Por ejemplo, una herramienta externa podría proporcionar acceso a un nuevo tipo de actividad o de materiales educativos de una editorial.

Para crear una actividad de herramienta externa se requiere un proveedor de herramienta que soporte LTI (Learning Tools Interoperability = Interoperatividad de Herramientas de Aprendizaje). Un maestro puede crear una actividad de herramienta externa o hacer uso de una herramienta configurada por el administrador del sitio.

Las herramientas externas difieren se los recursos URL en varias formas:

- Las herramientas externas están conscientes del contexto, por ejemplo: tienen acceso a información acerca del usuario que invocó la herramienta, como por ejemplo su institución, curso y nombre

Las herramientas externas soportan leer

Agregar **Cancelar**



Actividad (Ejemplo de Aplicación)

2. Crea la Actividad en Moodle (Institucional).

✦ Agregando un nuevo Herramienta externa a Tema 2 ?

▼ General

Nombre de la actividad



Practica de Laboratorio

Tipo de herramienta externa



Automático, basado en la URL de inicio + @ x

Seleccionar contenido

URL de inicio



https://vrlabs.duckdns.org/moodle/enrol/lti/cartridge.php/2/c7023a392c97c17c87

✓ Usando herramienta cartridge

Mostrar más...

▶ Privacidad

▶ Calificación

▶ Ajustes comunes del módulo

▶ Restricciones de acceso

▶ Marcas

▶ Competencias

Guardar cambios y regresar al curso

Guardar cambios y mostrar

Cancelar



Actividad (Ejemplo de Aplicación)

2. Crea la Actividad en Moodle (Institucional).



The screenshot shows a Moodle course interface. At the top, there is a navigation bar with the course name 'CVUCM-Moodle cv4', the user 'JESUS CHACON SOMBRIA', and a search bar. The main content area is titled 'Laboratorios Virtuales' and includes a breadcrumb trail: 'Página Principal / Mis cursos / seminario-invest-458630-1'. A left sidebar contains a list of course elements: 'seminario-invest-458630-1', 'Participantes', 'Insignias', 'Competencias', 'Calificaciones', 'Página Principal', 'Área personal', 'Calendario', 'Archivos privados', and 'Mis cursos'. The main content area features an 'Avisos' section and a 'Ejercicio Práctico: Identificación de un sistema' section with sub-items: 'INSTRUCCIONES', 'Experiencia: Identificación de un Sistema', 'Solución a la Tarea', and 'Encuesta final'. A right sidebar titled 'MIS CURSOS' lists various course components like 'Espacio Coordinación Físicas', 'Laboratorios Físicas 2020-21', 'Laboratorios Virtuales', 'PROCESAMIENTO DE SEÑALES (Clases teóricas y/o prácticas) (Grupo A)', 'PROCESAMIENTO DE SEÑALES 19/20', and 'Robotica (GIEC)'. The bottom of the page has navigation icons and a page number '10 / 13'.



Actividad (Ejemplo de Aplicación)

3. El alumno realiza la práctica en Moodle (Institucional).

CVUCM-Moodle cv4 MI CAMPUS **BUSCA TU ENTORNO DE C**

ESPAÑOL - INTERNACIONAL (ES)

Laboratorios Virtuales

Página Principal / Mis cursos / semi

Práctica de Sistemas Lineales

Visualización
Arrastra el deslizador para variar ventana temporal mostrada en la gráfica.
Ventana Temporal (T):
Puedes pulsar el botón para cambiar la representación de la magnitud entre escala lineal y logarítmica.

Entrada
Arrastra el deslizador para variar la frecuencia de la señal de entrada-salida.
Frecuencia:
Haz clic en la gráfica para mostrar las coordenadas y hacer la medición.

Ayuda
Identifica la respuesta en frecuencia de un sistema desconocido.
1. Utiliza los controles para ajustar la frecuencia de análisis.
2. Observa la respuesta del sistema y mide la ganancia obtenida a la salida.
3. Utiliza la tabla para anotar la medida.
4. Repite el proceso para diferentes frecuencias.

Bode
Reflexiona la tabla para construir el diagrama de Bode.

Frecuencia	Amplitud	dB
0.1	1	0
1	1	0
2	1	0
3	1	0
4	1	0
5	1	0
6	1	0
7	1	0
8	1	0
9	1	0

Ejercicio Práctico: Identificación de un sistema

- INSTRUCCIONES
- Experiencia: Identificación de un Sistema
- Solución a la Tarea
- Encuesta final

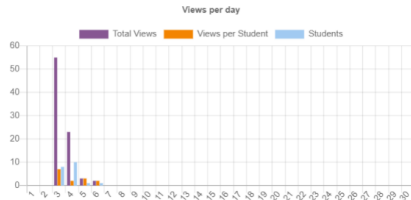
Laboratorios Físicos 2020-21

- Laboratorios Virtuales
- PROCESAMIENTO DE SEÑALES (Clases teóricas y/o prácticas) (Grupo A)
- PROCESAMIENTO DE SEÑALES 19/20
- Robotica (GIEC)

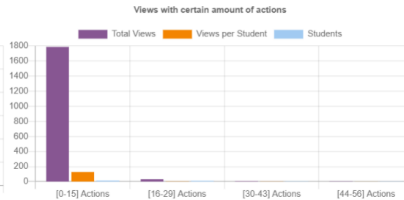


4. Analiza los resultados y evalúa la actividad.

Activity of students

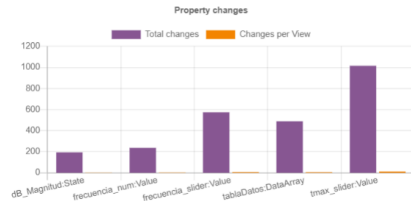


[Mostrar datos del gráfico](#)

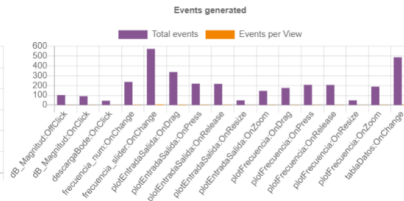


[Mostrar datos del gráfico](#)

Activity in simulation



[Mostrar datos del gráfico](#)



[Mostrar datos del gráfico](#)



4. Analiza los resultados y evalúa la actividad.

Sistemas Lineales

Students using the simulation

junio de 2021

<input checked="" type="radio"/>	Name	Views	Last View	
<input type="radio"/>	JESUS CHACON SOMBRIA	42	martes, 22 de junio de 2021, 14:57	<input type="button" value="Views"/>
<input type="radio"/>	[REDACTED]	9	domingo, 6 de junio de 2021, 18:35	<input type="button" value="Views"/>
<input type="radio"/>	Administrador Usuario	6	martes, 22 de junio de 2021, 14:56	<input type="button" value="Views"/>
<input type="radio"/>	[REDACTED]	6	domingo, 6 de junio de 2021, 18:37	<input type="button" value="Views"/>
<input type="radio"/>	[REDACTED]	5	viernes, 4 de junio de 2021, 20:17	<input type="button" value="Views"/>
<input type="radio"/>	[REDACTED]	4	viernes, 4 de junio de 2021, 20:55	<input type="button" value="Views"/>



4. Analiza los resultados y evalúa la actividad.

Tabla 1. Datos obtenidos del análisis de los eventos grabados por la herramienta EJS simulations

Alum#	Vistas	Acciones	Tiempo (mm:ss)	Obtención de la Tabla (mm:ss)			$\Delta T_{\text{Análisis}}$ G(s)	Evaluación
				T _{inicio}	$\Delta T_{\text{obtención}}$	$\Delta T_{\text{descarga}}$		
Alu1	5	81	0:26:29	0:16:00	0:10:17	0:00:12	0:00:00	0
Alu2	4	6	0:07:19					
Alu3	4	106	0:05:38	0:00:38	0:02:09	0:00:24	0:02:27	0
Alu4	2	408	0:31:04	0:15:46	0:13:13	0:00:17	0:01:48	0
Alu5	2	444	0:56:35	0:04:40	0:45:54	0:00:12	0:05:49	3
Alu6	2	211	0:08:11	0:01:21	0:06:17	0:00:33	0:00:00	1
Alu7	2	243	0:09:31	0:00:48	0:08:34	0:00:09	0:00:00	1
Alu8	1	502	0:34:00	0:13:27	0:11:51	0:00:15	0:08:27	2
Alu9	1	368	0:54:20	0:02:43	0:38:16	0:13:21	0:00:00	2
Alu10	1	133	0:16:09	0:04:26	0:11:03	0:00:34	0:00:06	0
Alu11	1	263	0:09:58	0:08:44	0:00:57	0:00:11	0:00:06	3

- Podemos sacar algunas conclusiones:



4. Analiza los resultados y evalúa la actividad.

Tabla 1. Datos obtenidos del análisis de los eventos grabados por la herramienta EJS simulations

Alum#	Vistas	Acciones	Tiempo (mm:ss)	Obtención de la Tabla (mm:ss)			$\Delta T_{\text{Análisis}}$ G(s)	Evaluación
				T _{inicio}	$\Delta T_{\text{obtención}}$	$\Delta T_{\text{descarga}}$		
Alu1	5	81	0:26:29	0:16:00	0:10:17	0:00:12	0:00:00	0
Alu2	4	6	0:07:19					
Alu3	4	106	0:05:38	0:00:38	0:02:09	0:00:24	0:02:27	0
Alu4	2	408	0:31:04	0:15:46	0:13:13	0:00:17	0:01:48	0
Alu5	2	444	0:56:35	0:04:40	0:45:54	0:00:12	0:05:49	3
Alu6	2	211	0:08:11	0:01:21	0:06:17	0:00:33	0:00:00	1
Alu7	2	243	0:09:31	0:00:48	0:08:34	0:00:09	0:00:00	1
Alu8	1	502	0:34:00	0:13:27	0:11:51	0:00:15	0:08:27	2
Alu9	1	368	0:54:20	0:02:43	0:38:16	0:13:21	0:00:00	2
Alu10	1	133	0:16:09	0:04:26	0:11:03	0:00:34	0:00:06	0
Alu11	1	263	0:09:58	0:08:44	0:00:57	0:00:11	0:00:06	3

- ▶ Podemos sacar algunas conclusiones:
 - ▶ 7 min. para comprender el funcionamiento y adquirir datos.



4. Analiza los resultados y evalúa la actividad.

Tabla 1. Datos obtenidos del análisis de los eventos grabados por la herramienta EJS simulations

Alum#	Vistas	Acciones	Tiempo (mm:ss)	Obtención de la Tabla (mm:ss)			$\Delta T_{\text{Análisis}}$ G(s)	Evaluación
				T _{inicio}	$\Delta T_{\text{obtención}}$	$\Delta T_{\text{descarga}}$		
Alu1	5	81	0:26:29	0:16:00	0:10:17	0:00:12	0:00:00	0
Alu2	4	6	0:07:19					
Alu3	4	106	0:05:38	0:00:38	0:02:09	0:00:24	0:02:27	0
Alu4	2	408	0:31:04	0:15:46	0:13:13	0:00:17	0:01:48	0
Alu5	2	444	0:56:35	0:04:40	0:45:54	0:00:12	0:05:49	3
Alu6	2	211	0:08:11	0:01:21	0:06:17	0:00:33	0:00:00	1
Alu7	2	243	0:09:31	0:00:48	0:08:34	0:00:09	0:00:00	1
Alu8	1	502	0:34:00	0:13:27	0:11:51	0:00:15	0:08:27	2
Alu9	1	368	0:54:20	0:02:43	0:38:16	0:13:21	0:00:00	2
Alu10	1	133	0:16:09	0:04:26	0:11:03	0:00:34	0:00:06	0
Alu11	1	263	0:09:58	0:08:44	0:00:57	0:00:11	0:00:06	3

- ▶ Podemos sacar algunas conclusiones:
 - ▶ 7 min. para comprender el funcionamiento y adquirir datos.
 - ▶ Una media de 275 acciones para completar la práctica.



4. Analiza los resultados y evalúa la actividad.

Tabla 1. Datos obtenidos del análisis de los eventos grabados por la herramienta EJS simulations

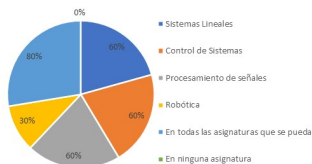
Alum#	Vistas	Acciones	Tiempo (mm:ss)	Obtención de la Tabla (mm:ss)			$\Delta T_{\text{Análisis}}$ G(s)	Evaluación
				T _{inicio}	$\Delta T_{\text{obtención}}$	$\Delta T_{\text{descarga}}$		
Alu1	5	81	0:26:29	0:16:00	0:10:17	0:00:12	0:00:00	0
Alu2	4	6	0:07:19					
Alu3	4	106	0:05:38	0:00:38	0:02:09	0:00:24	0:02:27	0
Alu4	2	408	0:31:04	0:15:46	0:13:13	0:00:17	0:01:48	0
Alu5	2	444	0:56:35	0:04:40	0:45:54	0:00:12	0:05:49	3
Alu6	2	211	0:08:11	0:01:21	0:06:17	0:00:33	0:00:00	1
Alu7	2	243	0:09:31	0:00:48	0:08:34	0:00:09	0:00:00	1
Alu8	1	502	0:34:00	0:13:27	0:11:51	0:00:15	0:08:27	2
Alu9	1	368	0:54:20	0:02:43	0:38:16	0:13:21	0:00:00	2
Alu10	1	133	0:16:09	0:04:26	0:11:03	0:00:34	0:00:06	0
Alu11	1	263	0:09:58	0:08:44	0:00:57	0:00:11	0:00:06	3

- ▶ Podemos sacar algunas conclusiones:
 - ▶ 7 min. para comprender el funcionamiento y adquirir datos.
 - ▶ Una media de 275 acciones para completar la práctica.
 - ▶ No parece haber relación directa entre tiempo y calificación.

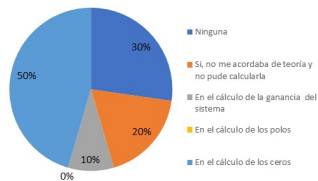


Conclusiones

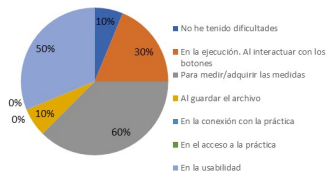
¿Crees que se deberían ofrecer más ejercicios interactivos con éste para poder practicar conceptos teóricos?



¿Has tenido alguna dificultad en el cálculo de la G(s)?



¿Has tenido alguna dificultad en la realización de la práctica?



Conclusiones

- ▶ Buena aceptación por los alumnos:
 - ▶ Lo consideran útil.
 - ▶ Lo recomiendan para uso en otras asignaturas.



Conclusiones

- ▶ Buena aceptación por los alumnos:
 - ▶ Lo consideran útil.
 - ▶ Lo recomiendan para uso en otras asignaturas.
- ▶ Requiere un diseño cuidadoso:
 - ▶ Según lo que se quiera medir.
 - ▶ Evitar el uso de herramientas externas.



Conclusiones

- ▶ Buena aceptación por los alumnos:
 - ▶ Lo consideran útil.
 - ▶ Lo recomiendan para uso en otras asignaturas.
- ▶ Requiere un diseño cuidadoso:
 - ▶ Según lo que se quiera medir.
 - ▶ Evitar el uso de herramientas externas.
- ▶ ¿En qué estamos trabajando?
 - ▶ Herramientas para automatizar el análisis.
 - ▶ Extender a más prácticas.