



1^{er} workshop

Entornos Tecnológicos en
Educación Matemática

USO DEL ENTORNO TECNOLÓGICO READ & LEARN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

EMILIA LÓPEZ-IÑESTA, DANIEL GARCÍA-COSTA,
FRANCISCO GRIMALDO, EDUARDO VIDAL-ABARCA



Campus de Burjassot - Paterna
ETSE-UV
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria
Universitat de València



Intelligent
Data
Analysis
Laboratory



ÍNDICE

1. Qué es Read & Learn (R & L)
2. Para qué sirve R & L
3. Cómo funciona R & L
4. Contexto de aplicación en Educación Matemática
5. Características experimento
6. Resultados preliminares
7. Trabajo futuro

1. Qué es Read & Learn (R & L)

- Aplicación informática en entorno web con la que se puede analizar cómo los **estudiantes interactúan** con un **determinado enunciado**.

1. Qué es Read & Learn (R & L)

- Aplicación informática en entorno web con la que se puede analizar cómo los **estudiantes interactúan** con un **determinado enunciado**.
- **Entorno tecnológico flexible** que permite diseñar y realizar experimentos en los que los estudiantes leen textos, realizan tareas y reciben realimentación sobre su ejecución.

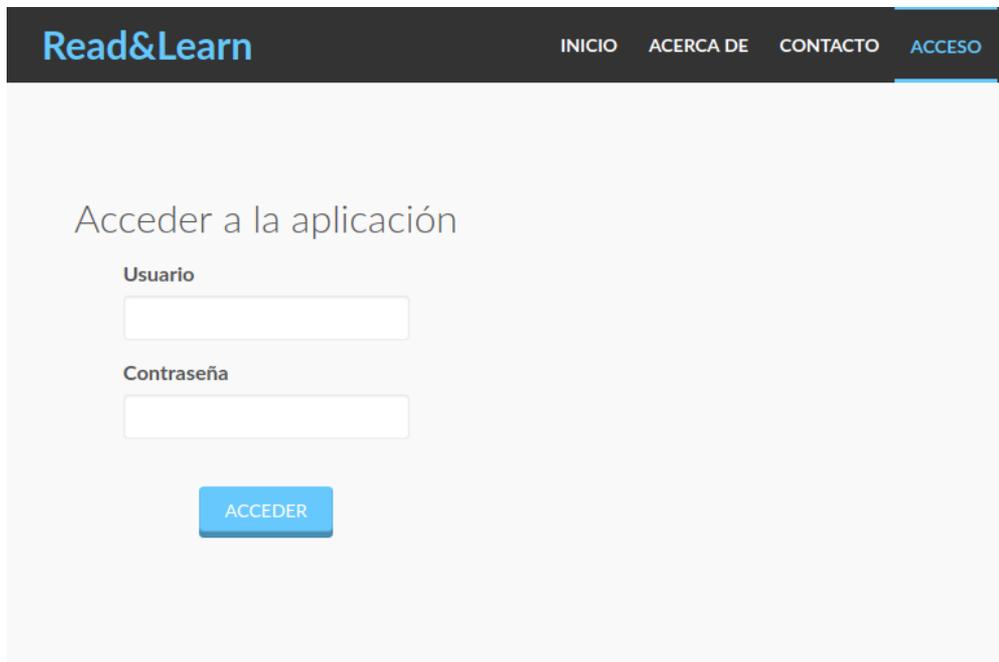
1. Qué es Read & Learn (R & L)

- Aplicación informática en entorno web con la que se puede analizar cómo los **estudiantes interactúan** con un **determinado enunciado**.
- **Entorno tecnológico flexible** que permite diseñar y realizar experimentos en los que los estudiantes leen textos, realizan tareas y reciben realimentación sobre su ejecución.
- **Accesible** a través de un **navegador web**.

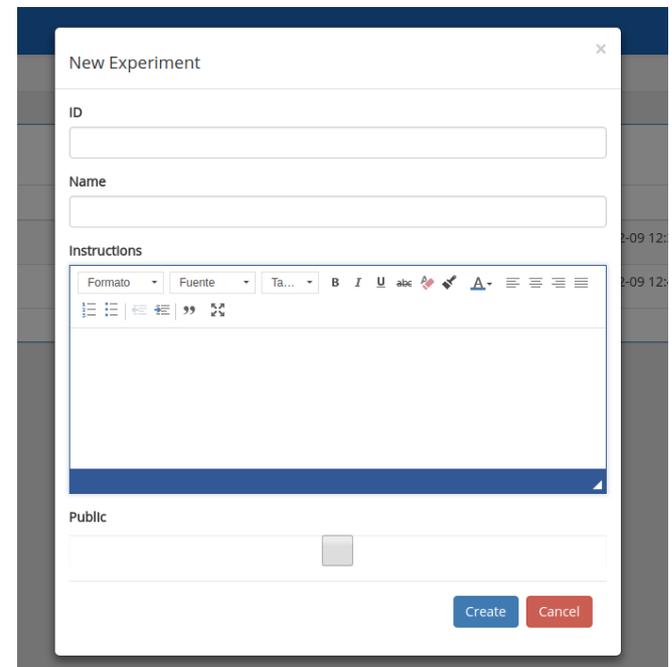
1. Qué es Read & Learn (R & L)

- Herramienta orientada a la **investigación**.
- Aplicación informática en entorno web para analizar cómo los **estudiantes interactúan** con un **determinado enunciado**.
- **Entorno tecnológico flexible**: permite diseñar y realizar experimentos en los que los estudiantes leen textos, realizan tareas y reciben realimentación sobre su ejecución.
- **Accesible** a través de un **navegador web**.
- **Configurable** a medida del estudio deseado.

1. Qué es Read & Learn (R & L)



The image shows the login page of the Read&Learn application. At the top, there is a dark navigation bar with the logo 'Read&Learn' on the left and four menu items: 'INICIO', 'ACERCA DE', 'CONTACTO', and 'ACCESO'. The main content area is light gray and features the heading 'Acceder a la aplicación'. Below this, there are two input fields labeled 'Usuario' and 'Contraseña'. A blue button labeled 'ACCEDER' is positioned below the password field.



The image shows a 'New Experiment' dialog box. It has a title bar with a close button (X). The form contains several fields: 'ID' (a text input), 'Name' (a text input), and 'Instructions' (a rich text editor with a toolbar). Below the instructions field is a 'Public' checkbox. At the bottom right, there are two buttons: 'Create' (blue) and 'Cancel' (red).

1. Qué es Read & Learn (R & L)

- **Read & Learn** registra minuciosamente la secuencia de acciones del estudiante durante la ejecución de la prueba.

1. Qué es Read & Learn (R & L)

- **Read & Learn** registra minuciosamente la secuencia de acciones del estudiante durante la ejecución de la prueba.
- Transforma las acciones en variables (p.ej., tiempo de lectura del texto en general).

1. Qué es Read & Learn (R & L)

- **Read & Learn** registra minuciosamente la secuencia de acciones del estudiante durante la ejecución de la prueba.
- Transforma las acciones en variables (p.ej., tiempo de lectura del texto en general).
- Permite analizar las estrategias de los estudiantes cuando se enfrentan a **situaciones de lectura orientada a tareas** como la **resolución de problemas**.

2. Para qué sirve R & L

- Diseño y confección de experimentos basados en lectura de textos y realización de tareas.
- Múltiples opciones de configuración en función del tipo de estudio a realizar y de los resultados esperados.
- Posibilidad de enmascarar la información que se muestra.
- Distintos tipos de preguntas.
- Configuración de diferentes tipos de realimentación (*feedback*).

2. Para qué sirve R & L

The screenshot displays the Read&Learn web application interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: Dashboard, Managers, Experiments, My Experiments (highlighted), and Public Experiments. The main content area is divided into three panels:

- Information of Experimental:** A panel showing details for an experiment with ID 'D1'. It includes fields for Name ('Experimental'), Instructions ('A continuación se mostrarán...'), Public status ('NO'), Status ('Beta (Version 2)'), and a Download results button with a download icon. An Edit button is located at the bottom right of this panel.
- Tasks of Experimental:** A panel with a 'New Task' button and a table listing tasks. The table has columns for Name, Template, and Actions.
- Students of Experimental:** A panel with 'Delete All', 'Add', and 'Download' buttons, and a table listing students. The table has columns for Identifier, Password, and Actions.

Name	Template	Actions
Tema1	1	  

Identifier	Password	Actions
D1_T_1	D1_T_1	  
D1_T_2	D1_T_2	  
D1_T_3	D1_T_3	  
D1_T_4	D1_T_4	  
D1_T_5	D1_T_5	  
D1_T_6	D1_T_6	  
D1_T_7	D1_T_7	  
D1_T_8	D1_T_8	  
D1_T_9	D1_T_9	  
D1_T_10	D1_T_10	  

2. Para qué sirve R & L

Preguntas

El primer principio de la termodinámica establece que la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma. Esto significa que la energía total de un sistema aislado permanece constante. En un proceso de transferencia de energía, la energía que entra al sistema debe ser igual a la energía que sale del sistema más el cambio de energía interna del sistema.

Para entender el tránsito de energía hay que saber que todos los cuerpos están formados por partículas en continuo movimiento, por lo que decimos que las partículas tienen energía cinética en función de la velocidad a la que se mueven. Cada partícula tiene una cantidad de energía cinética; la suma de las energías de todas esas partículas es la energía acumulada en un cuerpo, o energía interna.

La energía interna de un cuerpo depende de la temperatura y de la masa del cuerpo. A mayor temperatura y mayor masa, mayor será la energía interna. La energía interna también puede depender de otros factores como la estructura molecular del cuerpo.

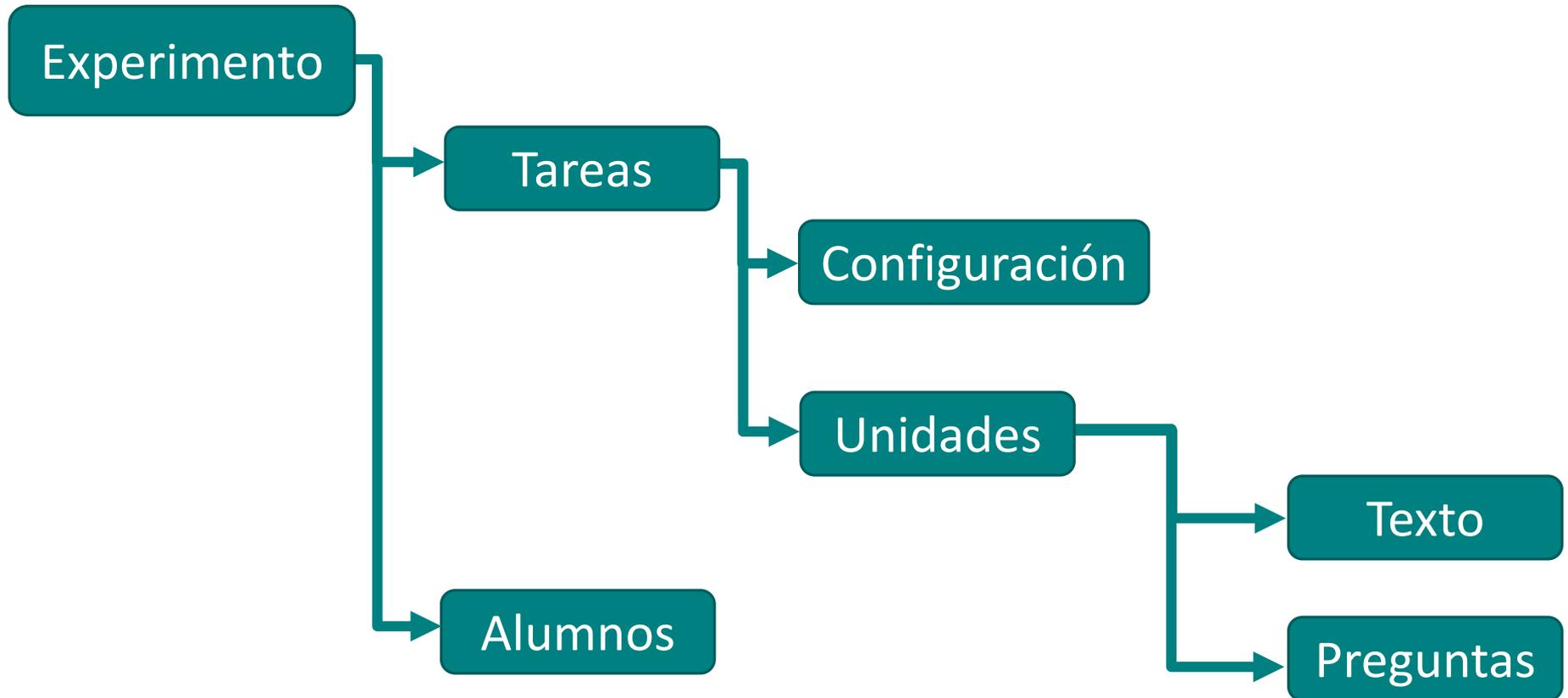
La energía se puede transferir de un cuerpo a otro de varias maneras: por conducción, por convección y por radiación. La conducción es el proceso de transferencia de energía a través de un material sin que haya movimiento de materia. La convección es el proceso de transferencia de energía a través de un fluido en movimiento. La radiación es el proceso de transferencia de energía a través de ondas electromagnéticas.

La energía también puede ser almacenada en un cuerpo. La energía potencial es la energía que un cuerpo posee debido a su posición o a su estado. La energía cinética es la energía que un cuerpo posee debido a su movimiento.

La energía se puede transformar de una forma a otra. Por ejemplo, la energía potencial puede transformarse en energía cinética cuando un objeto cae. La energía cinética puede transformarse en energía térmica cuando un objeto se frena.

3. Cómo funciona R & L

Estructura general



3. Cómo funciona R & L

Estructura general

- Experimento compuesto por Tareas a las que se les puede asociar un conjunto de alumnos.

The screenshot displays the Read&Learn interface, which is organized into several sections:

- Navigation Menu (Left):** Includes Dashboard, Managers, Experiments, My Experiments (highlighted), and Public Experiments.
- Information of Experimental (Middle-Left):** A panel showing details for an experimental task:
 - ID:** D1
 - Name:** Experimental
 - Instructions:** A continuación se mostrarán...
 - Public:** NO
 - Status:** Beta (Version 2)
 - Download results:** A download icon and an **Edit** button.
- Tasks of Experimental (Middle-Right):** A table listing tasks with a **New Task** button.

Name	Template	Actions
Tema1	1	  
- Students of Experimental (Bottom-Right):** A table listing students associated with the task, with **Delete All**, **Add**, and **Download** buttons.

Identifer	Password	Actions
D1_T_1	D1_T_1	  
D1_T_2	D1_T_2	  
D1_T_3	D1_T_3	  
D1_T_4	D1_T_4	  
D1_T_5	D1_T_5	  
D1_T_6	D1_T_6	  
D1_T_7	D1_T_7	  
D1_T_8	D1_T_8	  
D1_T_9	D1_T_9	  

3. Cómo funciona R & L

Estructura general

- Tareas compuestas por unidades y configurables de manera global.



Units of Tema1

New Unit

	Name	Actions
✘	Ejercicio 1	  
✘	Ejercicio 2	  
✘	Ejercicio 3	  
✘	Ejercicio 4	  

3. Cómo funciona R & L

Estructura general

MASKING

- Statement
- Alternatives
- Statement in revision
- Alternatives in revision
- Text in research
- Text in revision

AVAILABILITY

- Text in research
- Text in revision
- Force to respond
- Second attempt type test
- Select relevant
- Force to select relevant

CORRECTION

- Show correct response
- Evaluate relevants and distractors
- Show relevants
- Corrective Feedback

3. Cómo funciona R & L

Estructura general

- **Unidades** compuestas por un **texto** y por una serie de **preguntas**.
- Los **textos** pueden ser:
 - **Continuos** → estructura de texto conformada por frases agrupadas en párrafos y/o secciones.
 - **No continuos** → incluyen tablas, imágenes o gráficos y cualquier otra estructura distinta a la continua.

LA TRANSMISIÓN DEL CALOR

1. Calor, energía interna y temperatura

Aunque calor y temperatura son dos conceptos muy diferentes, frecuentemente se confunden. Mientras la temperatura es la energía promedio de todas las partículas que posee un cuerpo, el calor es la energía que se transfiere debido a que están a diferente temperatura. Cuando dos cuerpos con diferente temperatura se ponen en contacto, la energía térmica (calor) se transfiere siempre del cuerpo de mayor temperatura al de menor temperatura. En ese momento, cesa el tránsito de energía y su temperatura ya no cambia. La energía que va de un cuerpo a otro se mide en calorías, que es la unidad de medida del calor.

Para entender el tránsito de energía hay que saber que todos los cuerpos están formados por partículas en continuo movimiento, por lo que decimos que las partículas tienen energía cinética en función de su velocidad; tiene una cantidad de energía cinética; la suma de las energías de todas esas partículas es la energía acumulada en un cuerpo, o energía interna. Cuando un cuerpo emite o recibe calor, cambia la energía interna. Cuando echas leche muy caliente (60°C) de un recipiente a una taza a 20°C, la leche cede parte de su energía interna a la taza, aumentando la velocidad de las partículas de la taza. Ello ocurre porque las partículas del cuerpo de mayor temperatura ceden energía a las de menor temperatura (más lentas), haciendo que éstas se muevan más rápidamente. Algo similar ocurre en el juego del billar; las bolas lentas al chocar con ellas. Cuando las partículas de ambos cuerpos tienen la misma temperatura ya no hay cesiones apreciables de energía de un cuerpo a otro, lográndose el equilibrio térmico. Esto significa que en contacto directo durante suficiente tiempo, y no hay influencia de otros cuerpos, todos llegan a la misma temperatura final, sin importar su material y tamaño.

La temperatura de un cuerpo es el promedio (no el total) de la energía cinética que tienen sus partículas. Así, la temperatura nos dice cuán rápido se mueven las partículas de un cuerpo por término medio. Las partículas se mueven de promedio más rápidamente que cuando está a 0°C. Sin embargo, para calcular la energía interna total de un cuerpo necesitamos saber no solo la velocidad promedio de sus partículas, sino también la temperatura y material, un cuerpo grande tiene mayor energía interna que uno pequeño. Asimismo, a igual tamaño y material, mayor temperatura implica mayor energía interna.

2. La transmisión del calor por conducción

Materiales de diferente naturaleza se comportan de distinta forma frente al efecto del calor. Los metales, como por ejemplo el hierro, generalmente transmiten calor con facilidad, es decir, son buenos conductores del calor. La madera y los materiales porosos son, en general, malos conductores del calor, es decir, son aislantes térmicos. En el caso de los buenos conductores térmicos, el calor que se comunica a una de sus partes se transmite al resto del cuerpo y al ambiente. Entonces se eleva la temperatura de todas las partes del cuerpo hasta llegar rápidamente a una temperatura interior homogénea y en equilibrio térmico con el ambiente. Así mismo, el calor se transmite cuando están en contacto con otros cuerpos a una temperatura menor; es decir, se enfrían fácilmente de modo homogéneo y logran el equilibrio térmico en su interior y con el ambiente.

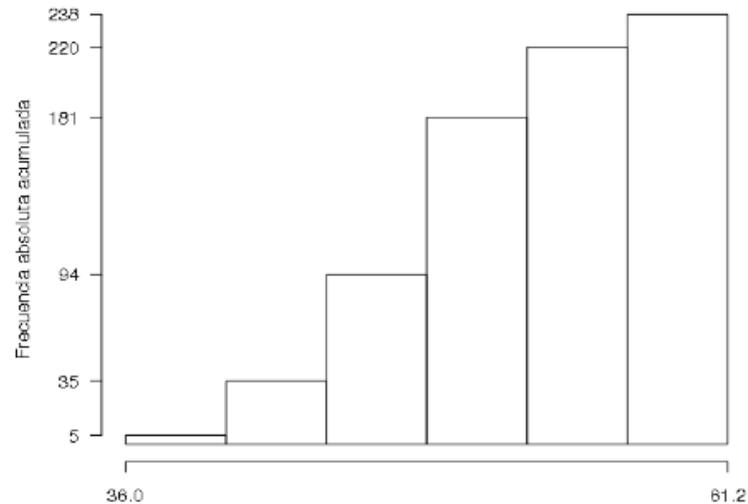
En un aislante térmico, una parte del cuerpo puede estar a una determinada temperatura durante largo rato mientras que otra parte, a cierta distancia, está a otra temperatura diferente. Asimismo, cuando un cuerpo de menor temperatura, el aislante dificulta la transmisión de calor. Esa es la razón por la que los aislantes se emplean para entretener la transmisión de calor. Sin embargo, no existe ningún aislante que no transfiera el calor; de hecho, un aislante sólo reduce la velocidad de transferencia del calor, pero transcurrido el tiempo suficiente, se llegará al equilibrio térmico y ambos cuerpos tendrán la misma energía.

En una encuesta sobre hábitos deportivos se preguntó a 4000 alumnos de CAFD la frecuencia con la que practican algún deporte y se obtuvieron los siguientes resultados:

Práctica deportiva	ni	pi	Ni	Pi
No practica				0.392
Ocasionalmente				0.439
Regulamente				0.505
Intensamente				0.715
Intensamente de modo competitivo				1

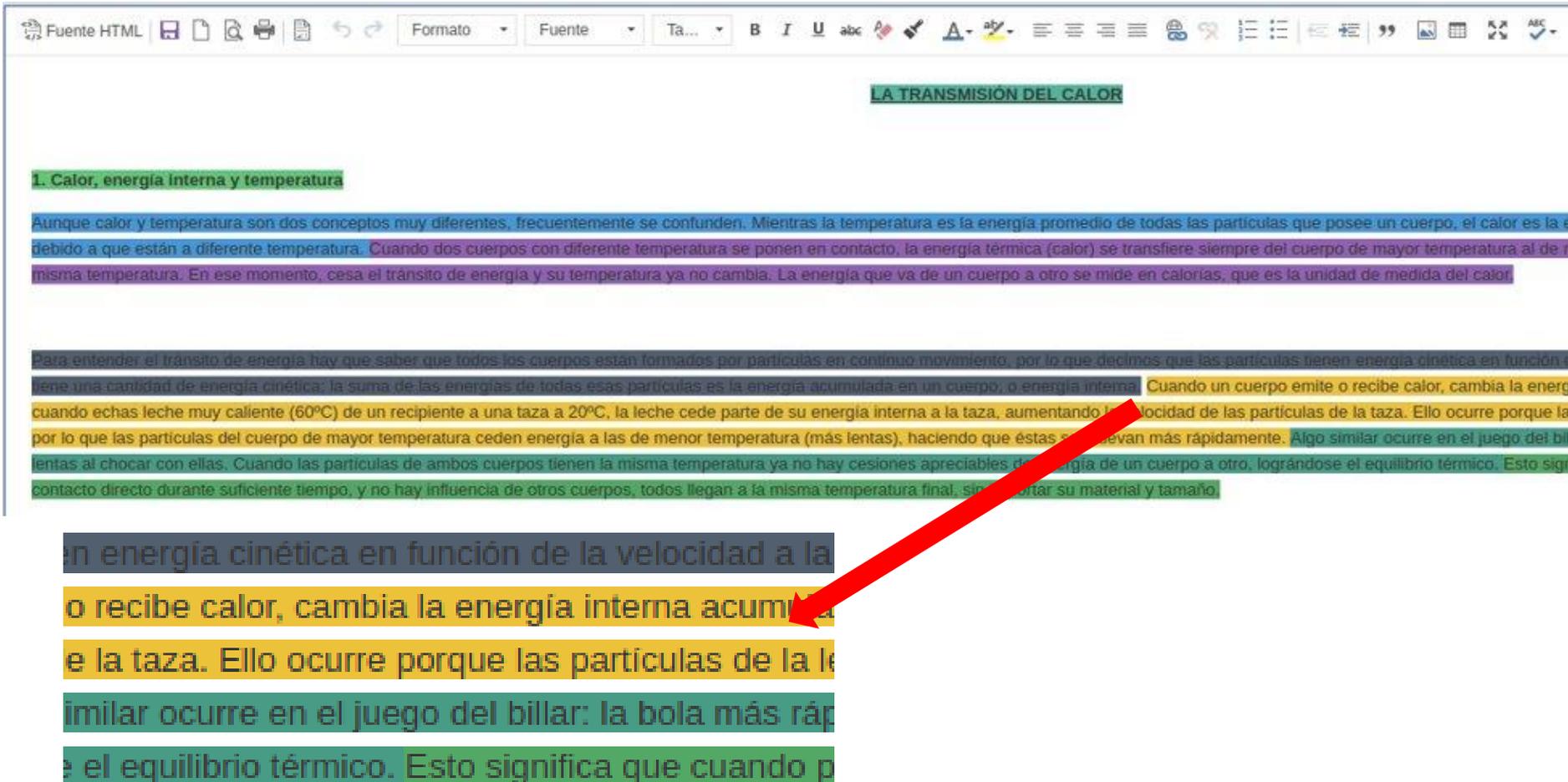
Completa la tabla de frecuencias en un folio y en base a la misma, contesta las preguntas que tendrás a continuación.

A partir del siguiente gráfico, contesta las preguntas siguientes:



3. Cómo funciona R & L

Enmascarado de textos



The image shows a screenshot of a web editor interface. At the top, there is a toolbar with various icons for editing, including undo, redo, bold, italic, underline, and text color. Below the toolbar, the main text area contains the following content:

LA TRANSMISIÓN DEL CALOR

1. Calor, energía interna y temperatura

Aunque calor y temperatura son dos conceptos muy diferentes, frecuentemente se confunden. Mientras la temperatura es la energía promedio de todas las partículas que posee un cuerpo, el calor es la energía que se transfiere debido a que están a diferente temperatura. Cuando dos cuerpos con diferente temperatura se ponen en contacto, la energía térmica (calor) se transfiere siempre del cuerpo de mayor temperatura al de menor temperatura. En ese momento, cesa el tránsito de energía y su temperatura ya no cambia. La energía que va de un cuerpo a otro se mide en calorías, que es la unidad de medida del calor.

Para entender el tránsito de energía hay que saber que todos los cuerpos están formados por partículas en continuo movimiento, por lo que decimos que las partículas tienen energía cinética en función de la velocidad a la que se mueven. Cuando un cuerpo emite o recibe calor, cambia la energía interna acumulada en un cuerpo, o energía interna. Cuando echas leche muy caliente (60°C) de un recipiente a una taza a 20°C, la leche cede parte de su energía interna a la taza, aumentando la velocidad de las partículas de la taza. Ello ocurre porque las partículas de la leche chocan con las de la taza, por lo que las partículas del cuerpo de mayor temperatura ceden energía a las de menor temperatura (más lentas), haciendo que éstas se muevan más rápidamente. Algo similar ocurre en el juego del billar: la bola más rápida al chocar con ellas. Cuando las partículas de ambos cuerpos tienen la misma temperatura ya no hay cesiones apreciables de energía de un cuerpo a otro, lográndose el equilibrio térmico. Esto significa que cuando dos cuerpos están en contacto directo durante suficiente tiempo, y no hay influencia de otros cuerpos, todos llegan a la misma temperatura final, sin importar su material y tamaño.

En energía cinética en función de la velocidad a la que se mueven. Cuando un cuerpo emite o recibe calor, cambia la energía interna acumulada en un cuerpo, o energía interna. Cuando echas leche muy caliente (60°C) de un recipiente a una taza a 20°C, la leche cede parte de su energía interna a la taza, aumentando la velocidad de las partículas de la taza. Ello ocurre porque las partículas de la leche chocan con las de la taza, por lo que las partículas del cuerpo de mayor temperatura ceden energía a las de menor temperatura (más lentas), haciendo que éstas se muevan más rápidamente. Algo similar ocurre en el juego del billar: la bola más rápida al chocar con ellas. Cuando las partículas de ambos cuerpos tienen la misma temperatura ya no hay cesiones apreciables de energía de un cuerpo a otro, lográndose el equilibrio térmico. Esto significa que cuando dos cuerpos están en contacto directo durante suficiente tiempo, y no hay influencia de otros cuerpos, todos llegan a la misma temperatura final, sin importar su material y tamaño.

3. Cómo funciona R & L

Enmascarado de textos

Para entender el tránsito de energía hay que saber que todos los cuerpos están formados por partículas en continuo movimiento, por lo que decimos que las partículas tienen energía. La suma de las energías de todas esas partículas es la energía acumulada en un cuerpo, o energía interna.

3. Cómo funciona R & L

- Preguntas abiertas

Statement

Formato ▾ Fuente ▾ Ta... ▾ **B** *I* U abc    ▾       |   |  

¿Qué proporción de los estudiantes practica deporte "Ocasionalmente"?

3. Cómo funciona R & L

- Preguntas de elección múltiple

Type test?



Options

Add

Option a) 0.439

Option b) 0.047

Option c) 47%

Option d) 0.21

3. Cómo funciona R & L

Feedback

- General o de acierto/fallo en alternativa múltiple

Feedback Type

General

Type test?



General Feedback

Formato Fuente Ta... B I U abc A- [list icons] [undo/redo icons] [quote icon]

Feedback Type

General

No Feedback

General

By option

By rule

3. Cómo funciona R & L

Feedback

- Por alternativas

Options	Add
Option a)	0.439
Feedback a)	Atención a la pregunta: ¿estás seguro de que debes acumular?
Option b)	0.047
Feedback b)	CORRECTO! SIGUE ASÍ!
Option c)	47%
Feedback c)	Atención! Recuerda el concepto de proporción!
Option d)	0.21
Feedback d)	Fíjate mejor! ¿a qué categoría se refiere?

3. Cómo funciona R & L

Vista de alumno

Para entender el tránsito de energía hay que saber que todos los cuerpos están formados por partículas en continuo movimiento, por lo que decimos que las partículas tienen energía. La suma de las energías de todas esas partículas es la energía acumulada en un cuerpo, o energía interna.

3. Cómo funciona R & L

Vista de alumno

A continuación encontrarás unos textos sobre la transmisión del calor y la presión atmosférica. Léelos con atención intentando comprenderlos lo mejor posible. Luego contestarás una serie de preguntas sin poder consultar el texto. Tras contestar cada pregunta recibirás un mensaje de feedback, léelo con atención. En caso de fallar en el primer intento, tendrás un segundo intento para contestar la pregunta y podrás buscar información en el texto si quieres.

CONTINUAR

3. Cómo funciona R & L

Vista de alumno

- ¿Cuál es la energía cinética total de ese cuerpo en un momento dado?
- a) La energía cinética total de ese cuerpo en un momento dado.
 - b) El promedio de la energía cinética de sus partículas.
 - c) El tránsito de energía entre las partículas de ese cuerpo.
 - d) Las calorías de ese cuerpo en ese momento.

Validar

- ¿Cuál es la energía cinética total de ese cuerpo en un momento dado?
- a) La energía cinética total de ese cuerpo en un momento dado.
 - b) El promedio de la energía cinética de sus partículas.
 - c) El tránsito de energía entre las partículas de ese cuerpo.
 - d) Las calorías de ese cuerpo en ese momento.

Validar

3. Cómo funciona R & L

Vista de alumno



Muy bien, ya que has descartado la energía total, que depende también del tamaño, y las alternativas relacionadas con la transferencia de energía entre cuerpos que es lo que llamamos calor

Cerrar



Fallaste, la temperatura es un concepto diferente, que expresa el promedio de energía cinética de las partículas de un cuerpo y se mide en grados.

Tienes un segundo intento para responder.

Cerrar

4. Contexto de aplicación en Educación Matemática

- Alumnado universitario primer curso grado no técnico
- Grado Ciencias del Deporte y la Actividad Física
- Asignatura Estadística
- Experimento piloto
- 1 sesión
- 1 hora y cuarto

5. Características experimento

- 22 estudiantes asignados de manera aleatoria a grupo control (10) y grupo intervención (12)
- **Grupo Control:** recibe realimentación correcto/error después de contestar preguntas
- **Grupo Experimental:** recibe realimentación formativa (orientada al acierto)
- **Objetivo:** evaluar rendimiento alumnado en función del tipo de realimentación recibido después de contestar preguntas de opción múltiple relacionadas con la lectura de textos

5. Características experimento

- **Contenido:** Tema 1 Estadística descriptiva → tipos de variables, tablas de frecuencia, gráficos, etc.
- Textos no continuos
- 4 Unidades con distinto número de preguntas:
 - Unidad 1 (6 preguntas)
 - Unidad 2 (8 preguntas)
 - Unidad 3 (5 preguntas)
 - Unidad 4 (8 preguntas)

5. Características experimento

- **Variables registradas R & L:**

- id_experimento
- id_alumno
- Genero
- fecha_nac
- lengua_materna
- lengua_escolar
- id_tarea
- id_unidad
- id_pregunta
- id_opción
- Clave
- Timestamp
- fecha

5. Características experimento

- **Variables registradas R & L:**

- id_experimento
- id_alumno
- Genero
- fecha_nac
- lengua_materna
- lengua_escolar
- id_tarea
- id_unidad
- id_pregunta
- id_opción
- **Clave**
- Timestamp
- fecha

5. Características experimento

- La clave está en la **Clave!!!**

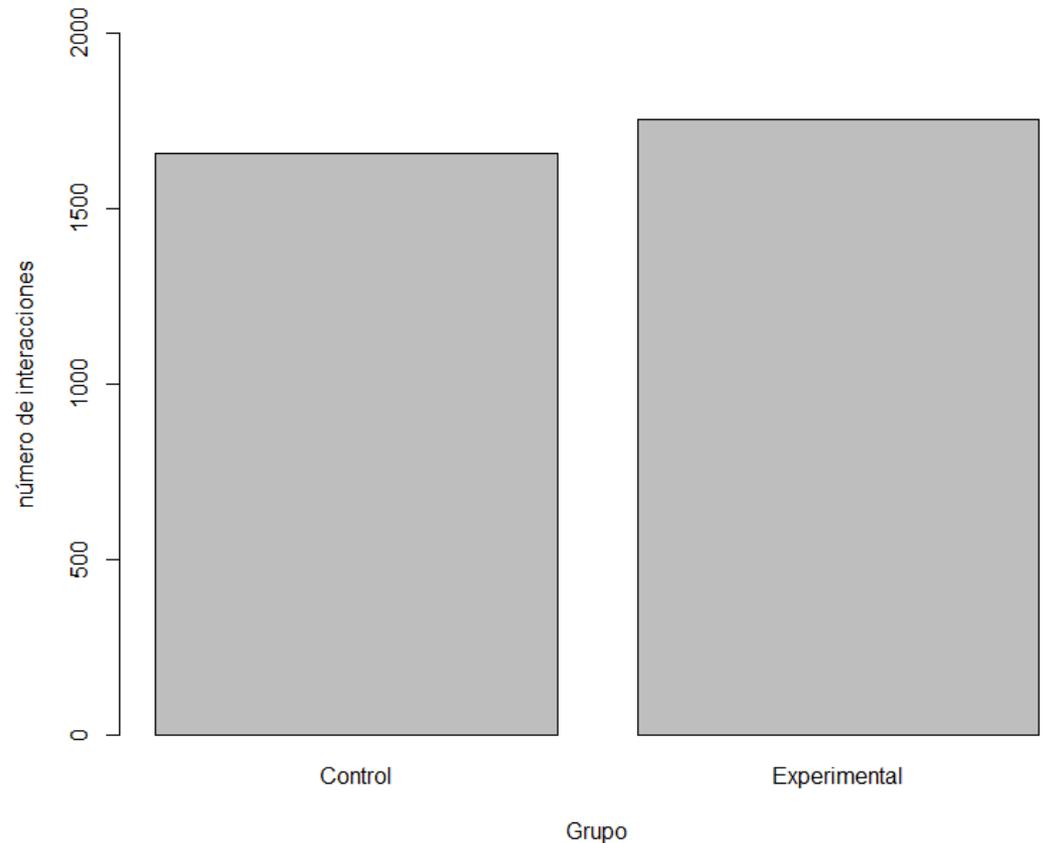
5. Características experimento

- La clave está en la **Clave!!!**
 - Inicio
 - Ver preguntas
 - Ver texto 
 - Seleccionar Opción
 - Responder pregunta
 - Cerrar feedback
 - Segundo Intento
 - Siguiente pregunta
 - Siguiente unidad

6. Resultados preliminares

- **Interacciones registradas: 3409**

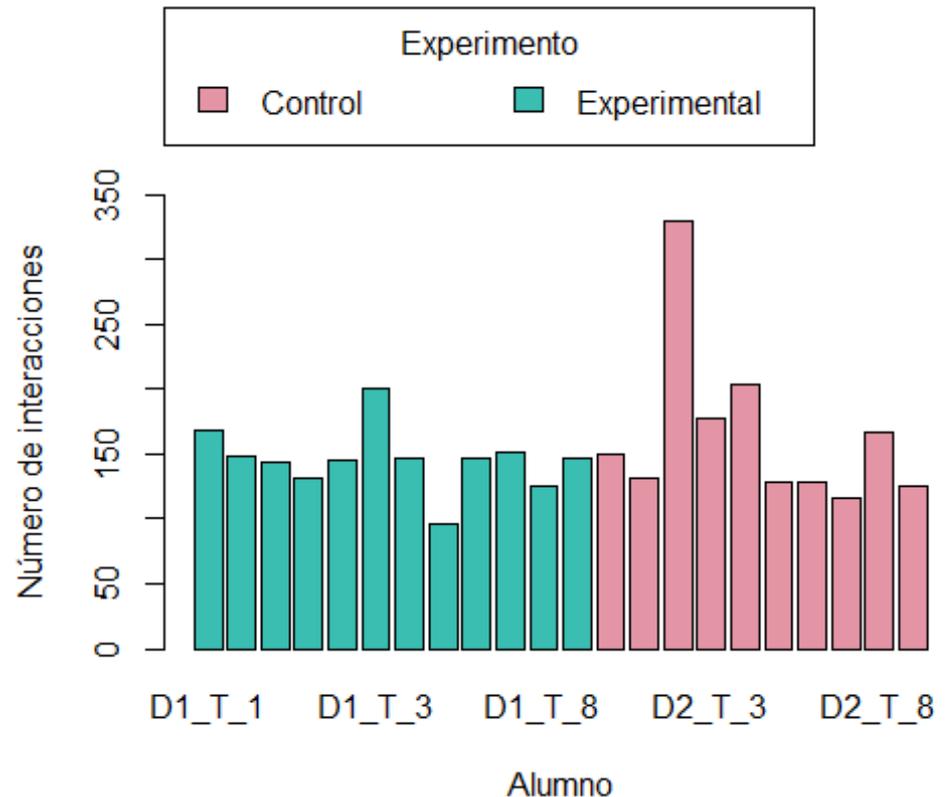
Control	Experimental
1657	1752



6. Resultados preliminares

- Interacciones registradas: 3409

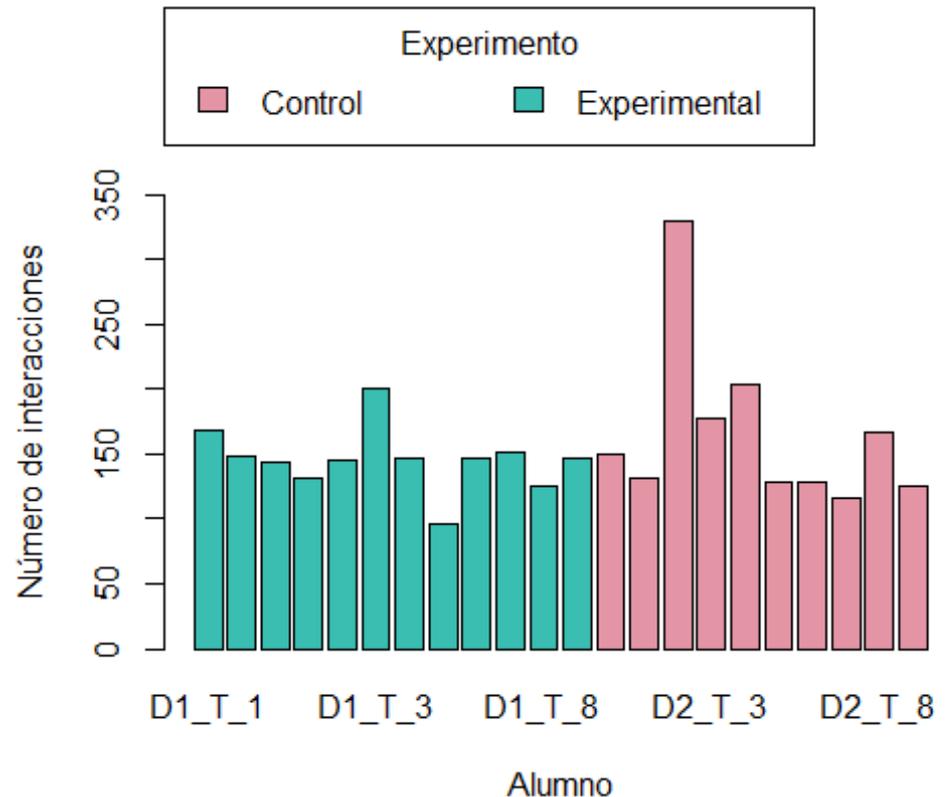
Control	Experimental
Min 116	Min 96
Max 329	Max 200



6. Resultados preliminares

- Interacciones registradas: 3409

Control	Experimental
Min 116	Min 96
Max 329	Max 200



6. Resultados preliminares

- **Interacciones registradas: 3409**

Tareas	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4
Control	317	392	349	599
Experimental	465	499	369	419

6. Resultados preliminares

Frequency table:

Experimento	clave	cerrarFeedback	Inicio	responderPregunta	seleccionarOpcion
Control		349	21	352	318
Experimental		351	18	353	317

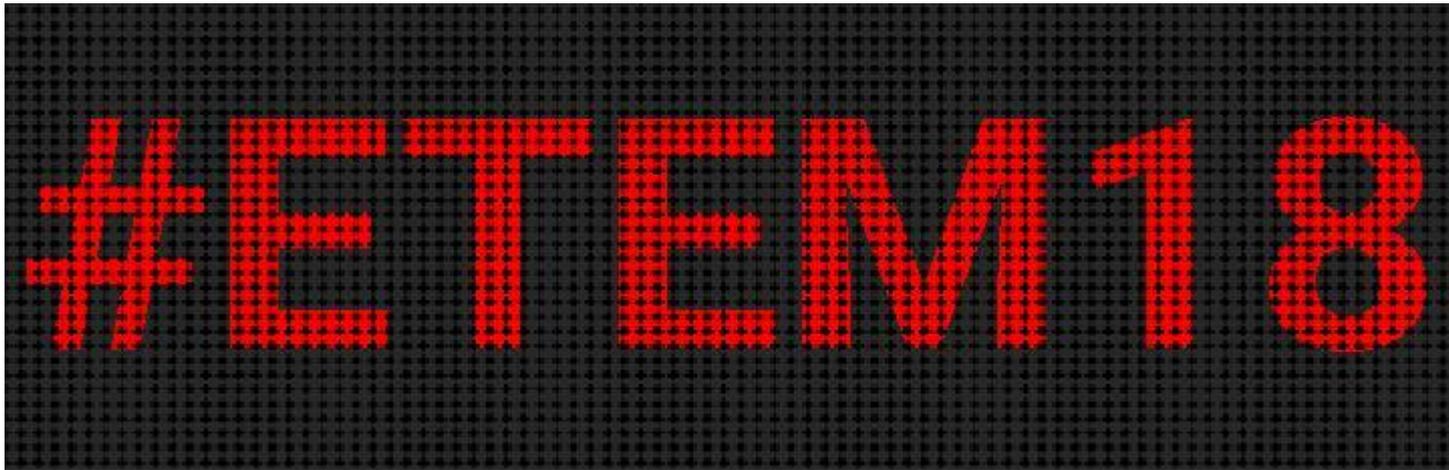
Experimento	clave	seleccionarOpcion	segundo intento	siguientePregunta
Control			104	262
Experimental			93	256

Experimento	clave	siguienteUnidad	verPreguntas	verTexto
Control		30	133	88
Experimental		34	188	142

7. Trabajo futuro

- **Inclusión** de la opción del enmascaramiento de imágenes en los textos.
- **Uso** de R & L en asignatura Matemáticas en problemas textos escolares en primaria y secundaria
- **Fusión información:** Análisis de los resultados obtenidos en R & L enriquecidos con otros obtenidos por otros entornos tecnológicos o herramientas de gestión de aprendizaje.

NOS VEMOS EN ETEM 2019



#ETEM18

A COMER!!!