

CICE 2022

Mar del Plata
noviembre
3, 4 y 5

En primera persona 1º Congreso de Innovación y Creatividad en la Enseñanza Tecnológica

ORGANIZAN



En primera persona.
1º Congreso de Innovación y Creatividad
en la Enseñanza Tecnológica.

CICE 2022

En primera persona: 1º Congreso de Innovación y Creatividad en la Enseñanza Tecnológica: CICE 2022 / Liliana Cuenca Plestch... [et al.]; editado por Fernando Cejas. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: edUTecNe, 2023.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-8992-14-3

1. Universidades. 2. Didáctica. 3. Ingeniería. I. Cuenca Plestch, Liliana. II. Cejas, Fernando, ed.
CDD 378.007

Universidad Tecnológica Nacional – República Argentina

Rector: Ing. Rubén Soro

Vicerrector: Ing. Haroldo Avetta

Secretario de Cultura Y Extensión Universitaria: Ing. Federico Olivo Aneiros

Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Mar del Plata.

Decano: Decano Ing. Fernando Scholtus

Vicedecano Ing. Lucas Lani

edUTecNe – Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional

Coordinador General a cargo: Fernando Cejas

Dirección General: Mg. Claudio Véliz

Dirección de Cultura y Comunicación: Ing. Pablo Lassave

Impreso en Argentina – Printed in Argentina
Queda hecho el depósito que marca la ley 11.723
© edUTecNe, 2023
Sarmiento 440, Piso 6
(C1041AAJ) Buenos Aires, República Argentina

ISBN 978-987-8992-14-3



Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares del copyright. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

DIGITALIZACIÓN DE CONTENIDOS PROPIOS PARA LA ENSEÑANZA CENTRADA EN EL ALUMNO. EXPERIENCIA DE UN CURSO DE FÍSICA II.

Mario Cleva

Luis Arzamendia

Fernando Schefer

Martha García

Diego Liska

Christian Rodich

Amadeo Goitia

Cátedra de Física II - Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional

Resistencia

clevamario@hotmail.com

Resumen:

Durante la pandemia y con el fin de cubrir las dificultades que podrían sufrir los estudiantes por los problemas de conectividad y sincronismo, se decidió digitalizar los contenidos, tanto del material de estudio como de las clases.

Para el caso de las clases de teoría y la mayoría de las clases de problemas, se emplearon las herramientas provistas por Google y para el acceso de los estudiantes a las mismas, la plataforma Moodle. Las clases en video fueron grabadas fuera del horario de clase por aquellos docentes que manejaban herramientas para la grabación y edición de videos. Algunas guías resueltas y explicadas de problemas hechas en formato PDF, fueron realizadas por aquellos docentes que no sabían o no querían realizar los videos de las mismas. Actualmente para algunas de las clases de laboratorio se realizaron videos hechos en Tinkercad donde se presenta tanto la práctica como el procesamiento de los datos. La evaluación de los alumnos con una encuesta fue altamente satisfactoria.

Palabras Clave: Multimedia - Simulación - Recursos.

Origen de la propuesta.

El concepto de enseñanza centrada en el alumno, está basado en teorías constructivistas del aprendizaje con la idea de que los estudiantes deben construir y reconstruir el conocimiento para aprender de forma efectiva. (Delgado Luis, 2019).

El concepto viene estudiándose desde principios del siglo XX siendo expandido a toda una teoría de la educación, con los siguientes elementos (Rogers, 1996):

- Confianza en un aprendizaje activo más que pasivo.
- Énfasis en aprendizaje y entendimiento profundo.
 - Más responsabilidad, rendición de cuentas y autonomía para los estudiantes.
 - Interdependencia entre profesores y estudiantes con respeto mutuo en su relación.
 - Enfoque reflexivo sobre los procesos docentes y de aprendizaje por parte de profesores y alumnos.

En este nuevo enfoque, el alumno debe analizar los recursos provistos por el docente, quien deja de ser el proveedor del conocimiento, para convertirse en un facilitador de contenidos. También el docente puede, en función de los recursos disponibles, diseñar el material en formato digital necesario para la implementación de estos enfoques.

Los recursos digitales ofrecen nuevas oportunidades en los procesos de enseñanza y aprendizaje al incorporar la imagen, el sonido como elementos que refuerzan la comprensión y motivación de los estudiantes (García-Valcárcel Muñoz-Repiso, Ana 2016)

Estos nuevos paradigmas condujeron a que se realicen cambios en la forma de generar y administrar contenidos en el curso de Física II de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Resistencia. Inicialmente se pensó como un plan progresivo de digitalización de todo el material propio (de tres a cinco años aproximadamente de duración) iniciado a finales de 2018. Durante el año 2019 se ordenaron y corrigieron las guías de trabajos prácticos y de laboratorio. Se tomaron imágenes nuevas de las prácticas tratando que todo el material fuese lo más claro posible. Este recurso se colocó en una carpeta en Google Drive cuyo acceso fue compartido a los alumnos en grupos de WhatsApp. De este modo el acceso a las guías lo podía realizar a través del celular evitando los gastos de fotocopiado.

En el 2020, este plan fue "catalizado" por el inicio de la pandemia y el sinnúmero de problemas producidos por la falta de calidad en los servicios de los proveedores de Internet dado por el aumento de la conectividad. Durante las videoconferencias de las

clases, estos problemas impidieron una comunicación sincrónica fluida entre docentes y alumnos.

En este contexto, el cuerpo docente tomó conciencia que se necesitaba hacer cambios y acelerar otros para "acompañar" al estudiante en su proceso de aprendizaje. Esto se logró realizando acciones como el desarrollo de contenidos que pudieran ser visualizados de manera asincrónica. Este material fue realizado fuera del horario de clases, aprovechando la no asistencia a los lugares de trabajo. Es así que se logró en un cuatrimestre (primero del 2020) la digitalización del 95% de los contenidos de teoría y problemas (excepto laboratorios que aún están aún siendo desarrollados).

Perfil del curso de física II.

Este curso corresponde al segundo nivel de las carreras de Ingeniería Electromecánica (IEM), Ingeniería Química (IQ) e Ingeniería en Sistemas de Información (ISI) Se dicta en el primer cuatrimestre para dos divisiones de ISI y una de IEM, y en segundo cuatrimestre para la división de IQ y otra de alumnos recursantes. Cada comisión tiene aproximadamente 60 alumnos en promedio. La carga horaria es de 10 módulos de los cuales, una mitad corresponde a trabajos prácticos y la otra a teoría. El curso contiene 16 unidades correspondientes a las áreas de Electricidad, Magnetismo, Electromagnetismo, Óptica Física y Termodinámica. El curso se dicta durante las 16 semanas que componen el cuatrimestre.

En cuanto al cuadro docente está integrado por un Licenciado en Física (responsable del curso), siete Ingenieros Electromecánicos (dos profesores y cinco auxiliares) y un estudiante (auxiliar de segunda). En relación a la formación de posgrado hay un docente con especialización en docencia universitaria, otro con una especialización en Higiene y Seguridad y tres docentes con maestrías relacionadas a la docencia universitaria con tesis pendiente.

Contenidos digitalizados actualmente.

La Tabla 1 presenta información acerca de la modalidad de la clase, qué soporte se emplea, qué herramientas se usaron para el soporte y qué porcentaje de la totalidad de los contenidos del curso se encuentran digitalizados.

Modalidad de la clase	Soporte	Herramientas	Porcentaje de contenidos
Teoría	Video	Zoom, Camtasia	100%
Problemas	Video	Zoom, Camtasia	80%
	Guías resueltas y explicadas	Google Docs	20%
Laboratorio	Video	TinkerCad, Camtasia	40%

Tabla 1: porcentajes de desarrollos de contenidos alcanzados actualmente.

Características de los recursos empleados.

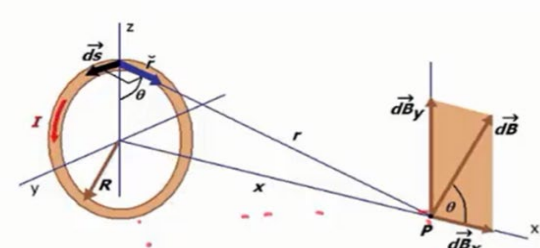
Los videos, tanto de teoría (Figura 1) como de problemas (Figura 2), fueron grabaciones de una clase sin alumnos. Se empleó Zoom y Camtasia. Estos videos fueron realizados fuera del horario de clases para evitar la intervención de los alumnos que prolongue la duración del mismo.

En el caso de los videos de teoría, se usaron como base presentaciones en PowerPoint. Para algunas unidades temáticas, se recurrió al empleo de simulaciones para poder comprender cómo determinadas variables afectan a los fenómenos físicos modelados.

En el caso de los videos de problemas, además de la explicación de la resolución del problema, también se enseñó cómo se trabaja con la calculadora para realizar los cálculos. Una competencia importante en la formación de ingenieros, es la utilización de los recursos disponibles de manera óptima.

Dentro del cuerpo docente, existían aquellos que no querían grabar videos. Estos recursos humanos realizaron la resolución de las guías de determinadas unidades temáticas como documentos y fueron grabadas en formato PDF. En los mismos se explican y resuelven los problemas incluyendo una breve introducción teórica (Figura 3).

Campo magnético debido a una corriente circular



Las componentes dB_y
Se cancelan por
simetría,
Solo tenemos en
cuenta las
componentes según x

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0 I ds}{4\pi r^2} \vec{n} \Rightarrow dB = \frac{\mu_0 I ds}{4\pi r^2}$$

$$dB_x = dB \cos\theta ; \cos\theta = \frac{z}{r}$$


Botón de reproducción (k) 28:12 / 47:48

Figura 1: Imagen de un video de teoría.

Guías de Problemas - Google Drive

drive.google.com/drive/folders/1LzE2NbnMiqQtA9d4l7Kiagh8dRmCtFNp

Destloque de Ma... Customize Links BIENVENIDO A M... YouTube - Canal de... Página principal Index of /cowbajes... Ashare - almazena... Citas y frases célebr... Otros marcadores




PROBLEMAS: REPASO DE ANÁLISIS VECTORIAL

$$\vec{A} = 2\vec{i} + 4\vec{j}$$

$$\vec{B} = \vec{i} - 5\vec{j}$$

$$\vec{C} = -4\vec{i} + 3\vec{j}$$

(cuando se pueda) y analítica las siguientes operaciones



Botón de reproducción (k) 2:19 / 6:28

Figura 2: Imagen de un video de resolución de problemas.

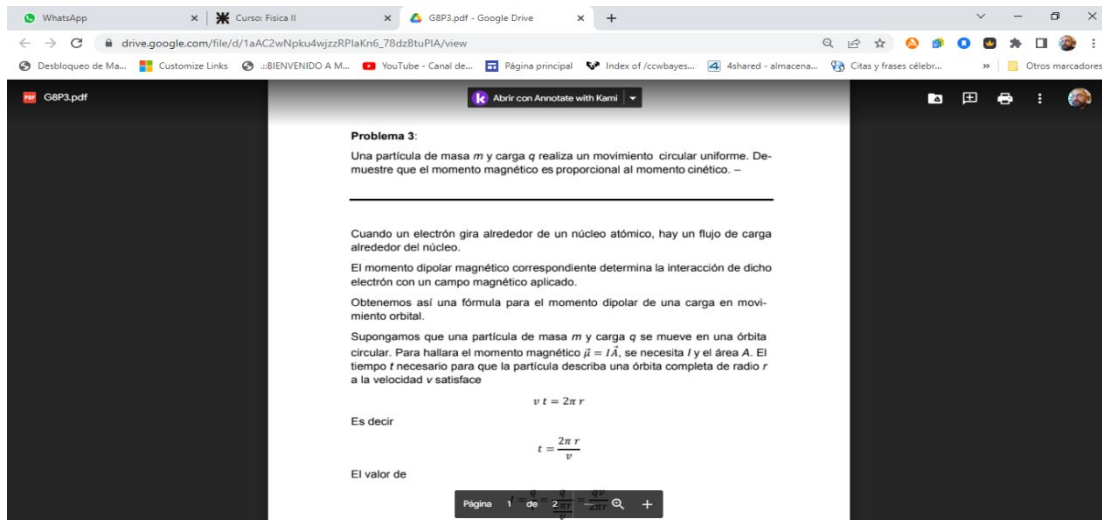


Figura 3: imagen de la resolución de un problema con una breve introducción teórica.

En el caso de los laboratorios, la situación es más compleja. Tanto los contenidos teóricos como los de resolución de ejercicios, se pueden presentar en formato de video o como un documento. Los contenidos relacionados con las actividades de laboratorio requieren que el estudiante tenga alguna forma de realizar la experiencia. Si son experiencias simuladas, no deben ser conductistas y deben darle al estudiante cierto grado de libertad que les permita validar un fenómeno.

Tinkercad es un simulador que permite simular experiencias relacionadas con el diseño de circuitos. Está orientada al aprendizaje de Arduino y tiene todos los elementos para ser usados en prácticas de laboratorio como la validación de la Ley de Ohm o la experiencia de carga y descarga de un capacitor (Figura 4).

En los videos de laboratorio, también se enseña cómo procesar los datos obtenidos (Figura 5) con el empleo de planillas de cálculo.

Para otras experiencias no es fácil encontrar un simulador que tenga una librería de objetos con los cuales experimentar. Por esta razón es que no se han digitalizado aún los contenidos de algunas experiencias.

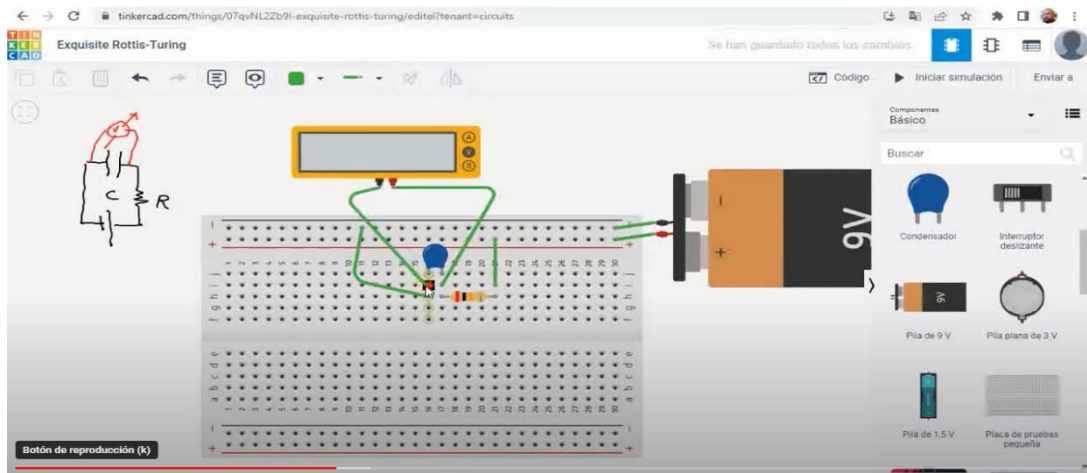


Figura 4: imagen del video de la experiencia de carga/descarga de un capacitor con Tinkercad.

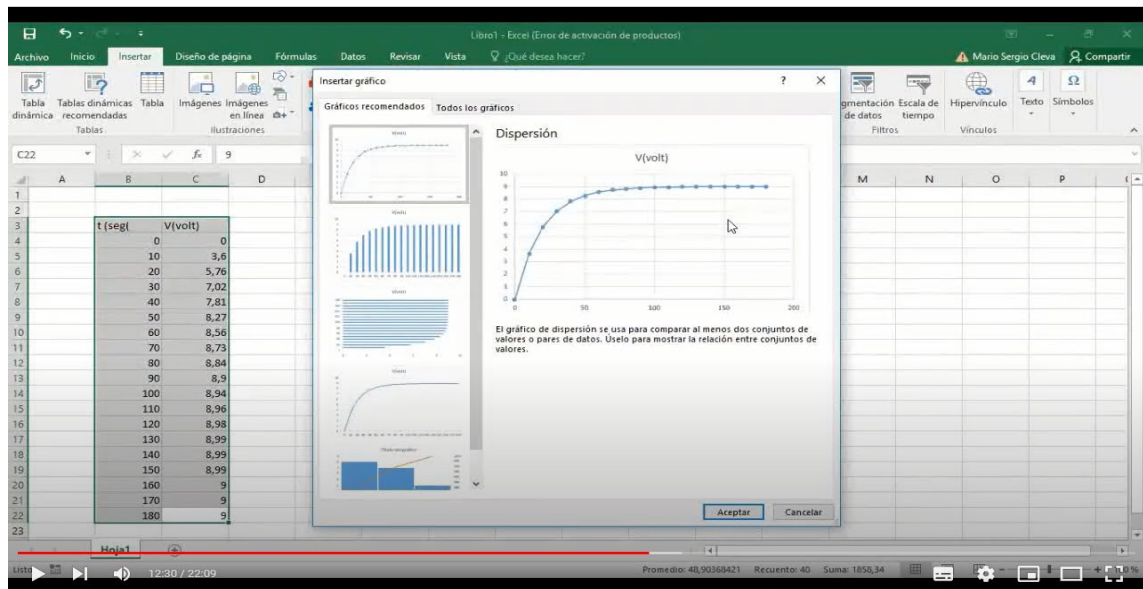


Figura 5: imagen de video del procesamiento de datos de laboratorio.

Todos los recursos se subieron a la nube. Los videos fueron subidos a YouTube, y los documentos relacionados con las guías de trabajos prácticos y sus resoluciones, a una carpeta de Google Drive. Los accesos se realizan a través de vínculos desde la plataforma Moodle (Figura 6).



Figura 6: Acceso a los contenidos a través de la plataforma Moodle.

Para las escrituras en los videos se empleó una tableta digitalizadora Genius i405x.

Validación de los recursos por parte de los alumnos

Finalizado el curso, se realizó una encuesta a los alumnos que cursaron en el primer cuatrimestre del 2020 correspondiente a dos divisiones de ISI y a una de IEM. Esta encuesta se diseñó en Google Forms y el acceso se distribuyó en los grupos de WhatsApp. Los resultados más significativos de algunas de las preguntas de la encuesta se presentan a continuación (Figuras 7, 8, 9 y 10)

1) Como le resultó la modalidad del curso en general?

74 respuestas

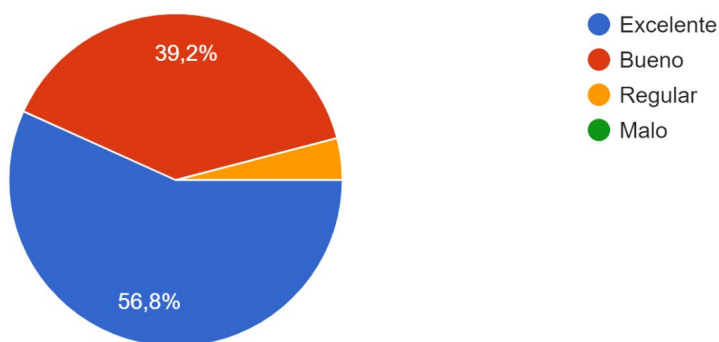


Figura 7: Respuesta acerca de la modalidad del curso.

3) Respecto de la claridad de los recursos, si hablamos de las guías de problemas resueltos y explicados, el material fue

73 respuestas

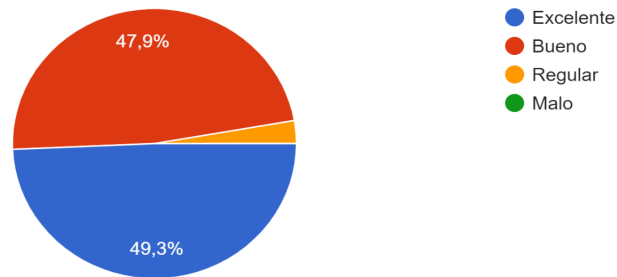


Figura 8: Valoración de las guías resueltas y explicadas.

4) Respecto de la claridad de los recursos, si hablamos de los videos de teoría y problemas resueltos, el material fue

74 respuestas

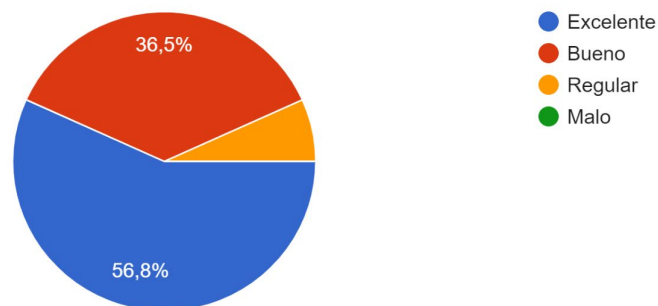


Figura 9: Valoración de los videos.

12) Habiendo cursado toda la materia, como forma de trabajo, diría que se ajusta más a usted

74 respuestas



Figura 10: Valoración de la modalidad de estudio.

Comparación del rendimiento académico de los alumnos antes y en pandemia.

La Tabla 2 presenta el rendimiento del curso de los alumnos durante el último período de presencialidad para el 2019 y para el primer período de virtualidad del 2020.

Carrera / División.	2019 (prepandemia)				2020 (pandemia)			
	IEM	ISI A	ISI B	Total	IEM	ISI A	ISI B	Total
Inscriptos	77	51	40	168	65	55	52	172
Aprobación Directa	25	35	6	66	.0	34	28	92
Aprobación Cursado	8	4	3	15	8	5	5	18
Libres	22	8	22	52	9	9	3	21
Sin actividad	22	4	9	35	18	7	16	41

Tabla 2: Comparación entre el rendimiento de los alumnos antes y durante la pandemia

Consideraciones finales.

El diseño de material propio en formato digital fue, de acuerdo a lo evaluado por los alumnos, valorado exitosamente según se aprecia en las Figuras 7, 8 y 9. Fueron muchas horas de registros en video las que se generaron. Esto se pudo realizar por lo siguiente:

- Equipo docente numeroso y con el mismo compromiso.
- Docentes con formación de posgrado en docencia.
- Habilidad para el manejo de herramientas multimedia.
- Disponibilidad de hardware como tabletas digitalizadoras por parte de algunos docentes
- Trabajo colaborativo entre profesores.

Estas características permitieron que la digitalización de los contenidos pueda ser distribuida entre los integrantes de la cátedra y que la carga de su realización no recaiga sobre pocos. Es importante que todos los docentes participen del desarrollo de material didáctico, sobre todo en relación a las herramientas informáticas que estos docentes manejan.

Si bien desde la Universidad se alienta a propiciar el modelo de enseñanza centrado en el alumno, de acuerdo a lo que se observa en la Figura 10, sólo un porcentaje casi equivalente a la mitad de los estudiantes encuestados, responde que se adecuaría a esa modalidad. Una cantidad similar de estudiantes sigue prefiriendo la enseñanza tradicional y un mínimo grupo no se inclina ni por una ni por otra.

Con los contenidos de las clases de teoría completados, la cátedra está realizando la búsqueda de experiencias de laboratorio que el alumno las pueda realizar de manera simulada, o con componentes de muy bajo costo.

Bibliografía

Delgado, Luis. (2019). Aprendizaje centrado en el estudiante, hacia un nuevo arquetipo docente. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica*. 37. 139. 10.14201/et2019371139154.

García-Valcárcel Muñoz-Repiso, Ana (2016). Recursos digitales para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje. Universidad de Salamanca.

Rogers, C. (1996). *Libertad y Creatividad en la Educación*. Paidós Ibérica.