

Física Experimental 1

Curso 2020

José Luis Di Laccio

jdilaccio@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El curso de Física Experimental 1 entre sus objetivos procura sentar las bases para el tratamiento de datos experimentales (medición, manejo de incertidumbres, herramientas de procesamiento, entre otros) y aportar a la contextualización y ampliación de conceptos que se desarrollan en los cursos de Física 1 y 2.

Para la edición 2020, proponemos un conjunto de actividades experimentales susceptibles de ser realizadas en el hogar, es decir “**el laboratorio en casa**”. Las mismas pueden hacerse con una computadora hogareña, el smartphone en sus funciones de cámara, video y sensores y objetos que por lo general los estudiantes tienen en la casa o pueden conseguir con facilidad. La propuesta trata de responder al desafío de atender a la población estudiantil en tiempos de cuarentena, constituyéndose en una medida paliativa para seguir realizando actividades experimentales cuando no contamos con un laboratorio tradicional.

Con esta propuesta se busca aportar al logro de al menos dos objetivos:

- 1) Brindar a los estudiantes de ciencias e ingeniería, algunas de las herramientas para el tratamiento de datos experimentales (medición, manejo de incertidumbres, herramientas de procesamiento, entre otros) y aportar mediante la realización de experimentos con TIC a la contextualización y ampliación de conceptos que se desarrollan por lo general en los primeros cursos de Física básica. Para ello se han elaborado guías que recorren temas que el estudiante por lo general ya los conoce con anterioridad desde el punto de vista teórico.

Se busca que el estudiante:

- Maneje [Látex](#) para la edición de elaboración de informes, en esta edición se realizarán informes colaborativos al incorporar la herramienta de edición [Overleaf](#).
- Se familiarice adicionalmente con alguna de las herramientas computacionales disponible para el tratamiento de datos: [Octave](#), [MatLab](#), [Python](#), [R](#), [Julia](#), [Jupyter](#), entre otros. La decisión de cual utilizar dependerá de la disponibilidad del estudiante y la propuesta pedagógica del docente.
- Desarrolle habilidades experimentales y analíticas. Entre ellas destacamos la habilidad de medir cuidadosamente una magnitud física, el análisis de errores y la elección de los instrumentos más adecuados para un determinado fin.
- Analice críticamente resultados experimentales, sus implicancias y generalizaciones. La comparación de los resultados con las expectativas teóricas a priori. Formulación de hipótesis y nuevos experimentos.
- Use diversas aplicaciones (Apps) junto a su teléfono inteligente así como programas disponibles en línea para la adquisición y tratamiento de datos.

Física Experimental en casa

- Comunique resultados de sus experimentos mediante diferentes formatos, entre ellos la confección de informes.
- Conozca literatura específica de experimentación.
- Trabaje de forma individual y en equipos dependiendo del tipo de actividad a desarrollar en las propuestas de actividades experimentales.

- 2) Procurar mantener un vínculo estrecho entre estudiantes y docentes para la vuelta a la nueva normalidad y como efecto colateral aportar ideas y/o sugerencias a colegas docentes desde la horizontalidad para la implementación de diversas actividades que involucran TIC en sus clases de ciencias en general y de Física en particular. Este tipo de propuestas puede ser una contribución a nuevos modelos de enseñanza para el aprendizaje de ciencia y tecnología, que puedan contribuir a resolverlos grandes desafíos de la humanidad y aprender a dar respuesta a los desafíos que la realidad nos plantea.

Este curso está pensado como acompañamiento, es decir, necesita de la interacción constante y repetida del docente a través de medios alternativos a la presencialidad como lo son: las plataformas virtuales (aula virtual) y las sesiones de discusiones a través de video conferencias.

Los materiales y actividades del curso estarán disponibles a través de la página del curso en la plataforma [EVA](#) y se complementa con un repositorio de tutoriales y actividades varias disponibles en la página personal del responsable del curso: [Ciencia en el hogar](#) (José Luis Di Laccio).

CONTENIDOS

Contenidos transversales: Enfoque del trabajo de laboratorio. Diseño de Experimentos. Medición e incertidumbre. Modelos de tratamiento de datos. Evaluación de experimentos. Redacción y Presentación de informes.

Temas de actividades experimentales

- ✚ Herramientas de procesamiento de datos y realización de informes.
- ✚ Teoría de la medición. Tratamiento de incertidumbres. Propagación de incertidumbres.
- ✚ Cinemática unidimensional: Estudio de la caída libre
- ✚ Cinemática en dos dimensiones: Estudio del movimiento de un proyectil
- ✚ Péndulo Simple - Conservación de la energía mecánica en el péndulo
- ✚ Conservación de la Cantidad de Movimiento en las Colisiones
- ✚ Oscilaciones de un sistema de masa y resorte
- ✚ Fluidos: Estudio de la ley de Torricelli

Física Experimental en casa

TEMPORALIZACIÓN

Inicio: 2 de junio
Fin: 26 de agosto
Nº de clases: 13

CLASES

Días de clases: martes de 13 a 14:30 h por VC, asistencia recomendada cuando inicia un nuevo laboratorio. Las clases iniciales de cada laboratorio serán grabadas en tramos, los cuales serán puestos a disposición en la EVA. Las clases de los martes que correspondan a consultas no se graban, salvo que en las mismas se consulte sobre procedimientos que en general sean de dificultad para todos los estudiantes. Previo a la grabación se notificará a los estudiantes y aquellos que lo deseen pueden apagar el video de su cámara.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Explicaciones de actividades: Presentación de los conceptos y procedimientos de la asignatura de acuerdo con el cronograma. Modalidad a distancia con soporte en la plataforma EVA y herramientas de Video conferencia (BBB y/o Zoom) hasta que se levante la modalidad a distancia. Para introducir los laboratorios se realizarán breves exposiciones con intercambio con los estudiantes.

Realización de actividades experimentales: En la realización de los laboratorios cada estudiante trabajará en su casa con implementos del hogar y como forma de aseguramiento de su realización subirán breves videos en donde muestran aspectos relevantes de la toma de datos (Canal de YouTube-Disponible a los docentes e intereses del curso y no necesariamente público en general).

EVALUACIÓN

Distribuida a lo largo del curso mediante la realización de las tareas individuales e informes en duplas a través de herramienta colaborativa (Overleaf)¹. Prueba final globalizadora on-line.

Para exonerar el curso se requiere:

*Realización de tareas a través de la página del curso con suficiencia, obtener al menos 51/100 puntos.

*Entrega de reportes/informes en fecha y obtener la suficiencia en todos ellos.

*Lograr al menos 51/100 de la prueba final globalizadora on-line.

¹ Se debe compartir el documento con al menos uno de los docentes quien seguirá el proceso de construcción del informe.

Física Experimental en casa

CRONOGRAMA DE LABORATORIOS²

N°	Laboratorio	Fechas	Actividad
0	Clase inicial	2/6	Introducción al curso
1	Tratamiento de datos experimentales	Hasta 23/6	Planillas de cálculo- Uso en ciencias como herramienta de procesamiento. Ejercicio de ejemplo.
2	Cinemática en una y dos dimensiones	Hasta 7/7	Caída libre con fotografía Movimiento de un proyectil con video
3	Péndulo simple	Hasta 21/7	Leyes del péndulo Intercambios de energía en el péndulo.
4	Oscilaciones de un sistema de masa y resorte	Hasta 3/8	Oscilaciones libres Oscilaciones amortiguadas
5	Colisiones	Hasta 18/8	Colisiones a través de sonido
6	Ley de Torricelli	Hasta 25/8	Ec. de Bernoulli. Ley de Torricelli

CRONOGRAMA DE TAREAS

Tema	Tarea EVA	Apertura y Cierre	Informe	Fecha de entrega
Tratamiento de datos experimentales	1	Desde 5/6 Hasta 14/6	1	21/6
Cinemática en una y dos dimensiones	2	Desde 24/6 Hasta 30/6	2	5/7
Péndulo simple	3	Desde 8/7 Hasta 14/7	3	19/7
Oscilaciones de un sistema de masa y resorte	4	Desde 22/7 Hasta 28/7	4	2/8
Colisiones	5	Desde 11/8 Hasta 18/8	5	16/8
Ley de Torricelli	Opcional	Desde 18/8 Hasta 24/8	6	24/8
Evaluación on-line	28 de agosto (2 h de duración)			

² Ver en Anexo 1 el calendario anual.

Física Experimental en casa

CRONOGRAMA DE CLASES DE ASISTENCIA RECOMENDADA

Laboratorio	Fechas	Actividad
Clase inicial	2/6	Introducción al curso
Tratamiento de datos experimentales	23/6	Planillas de cálculo-Usos en ciencias como herramienta de procesamiento. Ejercicio de ejemplo.
Cinemática en una y dos dimensiones	7/7	Caída libre con fotografía Movimiento de un proyectil con video
Péndulo simple	21/7	Leyes del péndulo Intercambios de energía en el péndulo.
Oscilaciones de un sistema de masa y resorte	3/8	Oscilaciones libres Oscilaciones amortiguadas
Colisiones	18/8	Colisiones a través de sonido
Ley de Torricelli	25/8	Ec. de Bernoulli. Ley de Torricelli

Física Experimental en casa

BIBLIOGRAFÍA

- Baird, D. C. (1991). *Experimentación. Una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos*. Segunda Edición. México: Pearson Educación.
- Bevington, Phillip R., Robinson, D. Kheit. (2003). *Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences. Third Edition*. Editorial Mc Graw-Hill.
- Di Laccio J., Vitale G., Alonso-Suárez R., Pérez N. y Gil S. (2017). Estudio del Efecto Doppler usando Smartphones. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 14 (3), 637-646. Recuperado de: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3588/0>
- Gil S. (2014) *Experimentos de Física usando TIC y elementos de bajo costo*. Buenos Aires, Argentina: Alfaomega.
- Gil, S., Di Laccio J. L. (2017). Smartphone una herramienta de laboratorio y aprendizaje: laboratorios de bajo costo para el aprendizaje de las ciencias. *American Journal of Physics Education*, 1305 (1-9). Recuperado de: http://www.lajpe.org/mar17/1305_Salvador_2017.pdf
- Monteiro, M., Stari, C., Cabeza, C., Martí, A. (2015). The Atwood machine revisited using smartphones. *The Physics Teacher* 53, 373; <https://doi.org/10.1119/1.4928357>
- Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. (2011). *Física, Volumen 1*. México: Grupo Editorial Patria.
- Sans J., Manjón F., Pereira A., Gómez-Tejedor J., Monsoriu J. (2013). Oscillations studied with the smartphone ambient light sensor. *European Journal of Physics*, 1349–1354.
- Tricarico, H. (1985). Física ¿Enseñanza Experimental? *Revista de Enseñanza de la Física*, 26-29.
- Wieman, C. (2015). Comparative Cognitive Task Analyses of Experimental Science and Instructional Laboratory Courses. *The Physics Teacher*, 349-351.
- Young, H., Freedman, R. (2009). *Física Universitaria Volumen 1*. Decimosegunda edición. México: Pearson Educación. ISBN: 978-607-442-288-7.

Física Experimental en casa

ANEXO 1.CALENDARIO 2020

Enero						
L	M	M	J	V	S	D
1		1	2	3	4	5
2	6	7	8	9	10	11
3	13	14	15	16	17	18
4	20	21	22	23	24	25
5	27	28	29	30	31	

Abril						
L	M	M	J	V	S	D
14			1	2	3	4
15	6	7	8	9	10	11
16	13	14	15	16	17	18
17	20	21	22	23	24	25
18	27	28	29	30		

Julio						
L	M	M	J	V	S	D
27			1	2	3	4
28	6	7	8	9	10	11
29	13	14	15	16	17	18
30	20	21	22	23	24	25
31	27	28	29	30	31	

Octubre						
L	M	M	J	V	S	D
40			1	2	3	4
41	5	6	7	8	9	10
42	12	13	14	15	16	17
43	19	20	21	22	23	24
44	26	27	28	29	30	31

Febrero						
L	M	M	J	V	S	D
5					1	2
6	3	4	5	6	7	8
7	10	11	12	13	14	15
8	17	18	19	20	21	22
9	24	25	26	27	28	29

Mayo						
L	M	M	J	V	S	D
18				1	2	3
19	4	5	6	7	8	9
20	11	12	13	14	15	16
21	18	19	20	21	22	23
22	25	26	27	28	29	30

Agosto						
L	M	M	J	V	S	D
31					1	2
32	3	4	5	6	7	8
33	10	11	12	13	14	15
34	17	18	19	20	21	22
35	24	25	26	27	28	29
36	31					

Noviembre						
L	M	M	J	V	S	D
44						1
45	2	3	4	5	6	7
46	9	10	11	12	13	14
47	16	17	18	19	20	21
48	23	24	25	26	27	28
49	30					

Marzo						
L	M	M	J	V	S	D
9						1
10	2	3	4	5	6	7
11	9	10	11	12	13	14
12	16	17	18	19	20	21
13	23	24	25	26	27	28
14	30	31				

Junio						
L	M	M	J	V	S	D
23	1	2	3	4	5	6
24	8	9	10	11	12	13
25	15	16	17	18	19	20
26	22	23	24	25	26	27
27	29	30				

Septiembre						
L	M	M	J	V	S	D
36			1	2	3	4
37	7	8	9	10	11	12
38	14	15	16	17	18	19
39	21	22	23	24	25	26
40	28	29	30			

Diciembre						
L	M	M	J	V	S	D
49			1	2	3	4
50	7	8	9	10	11	12
51	14	15	16	17	18	19
52	21	22	23	24	25	26
53	28	29	30	31		

Feriatos 2020

Miércoles 1 de Enero: Año Nuevo
Lunes 6 de Enero: Día de los Niños

Lunes 24 de Febrero: Carnaval

Martes 25 de Febrero: Carnaval

Jueves 9 de Abril: Jueves Santo

Viernes 10 de Abril: Viernes Santo

Domingo 12 de Abril: Domingo de Resurrección

Domingo 19 de Abril: Desembarco de los 33 Orientales

Viernes 1 de Mayo: Día los Trabajadores

Lunes 18 de Mayo: Batalla de las Piedras

Viernes 19 de Junio: Natalicio de José Artigas / Día del Nunca Más

Sábado 18 de Julio: Jura de la Constitución

Martes 25 de Agosto: Declaratoria de la Independencia

Lunes 12 de Octubre: Día de la Raza

Lunes 2 de Noviembre: Día de los Difuntos

Viernes 25 de Diciembre: Navidad