

Universidad de Antioquia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Instituto de Física



1 8 0 3

Notas de clase para el estudiante
Laboratorio Integrado de Física para Ingeniería

Presentado por:

Jaime Alberto Osorio Vélez

Medellín, noviembre de 2021.

TABLA DE CONTENIDOS.

	EXPERIMENTO	Página
	Introducción	3
	Diseño de la propuesta	5
	<i>Daniel Jaramillo, Luz Stella Mejía, Jaime Osorio</i>	
1	Otros posibles experimentos.	9
2	Páginas con experimentos y simulaciones. Aplicaciones para celular.	10
	ANEXOS	
	Anexo 1: Informe tipo artículo científico.	12
	Anexo 2: Informe tipo poster científico.	16
	Anexo 3: Presentaciones.	20
	Anexo 4: V de Gowin.	22
	Anexo 5: Informe tipo video científico	24
	Anexo 6: Cómo escribir un proyecto científico.	27

Introducción.

La única forma efectiva de aprender a hacer ciencia es haciendo ciencia, acompañados de docentes bien entrenados y experimentados que puedan brindar apoyo, crítica y consejo durante la experimentación, se puede observar cómo el pensamiento de orden superior (como la creatividad) surge de manera natural en los estudiantes, sin tener que forzar o implementar estrategias complicadas para ello, en donde el docente es un guía y orientador de procesos formativos, y el estudiante asume un rol más participativo; logrando con ello realizar proyectos o solucionar problemas. Cuando predomina el trabajo colaborativo (pueden trabajar con un compañero), el estudiante adquiere y potencia diferentes habilidades cada vez que participa de una actividad, ya que en ocasiones se encarga de armar, en otras de programar, en otras de proponer alternativas de solución, lo que le permite toda una gama de posibilidades. El estudiante universitario, se encarga de construir su propio conocimiento a través de las prácticas y experiencias obtenidas en el perfeccionamiento de experimentos en la casa y en la solución de un problema o necesidad.

De igual manera en las prácticas experimentales, estas se vuelven más significativas para el estudiante debido a que él es un agente activo del proceso y eso hace que no solo aprenda para el momento, sino que proyecte estos aprendizajes tanto a otras áreas del conocimiento como la informática, la tecnología y la Física, entre otras, además de sus proyectos de vida.

Los **Laboratorios Integrados de Física para Ingeniería** tienen como objetivo principal la conceptualización de los fenómenos físicos que ocurren en la naturaleza a partir de un trabajo experimental, así como desarrollar habilidades, como: las capacidades lógicas y la creatividad necesarias para diseñar experimentos, la observación, análisis e interpretación de datos experimentales y en el manejo de instrumentos de medición.

Para la formación integral de un ingeniero es indispensable integrar los conocimientos teóricos con muy buenas bases experimentales, que permitan la confrontación y/o verificación de los modelos, además de desarrollar destrezas y aptitudes que puedan aplicarse a problemas, ya sean de frontera o del campo de acción del profesional.

Por otro lado, la elaboración de informes de laboratorio tipo artículo científico, será un aspecto formativo para los estudiantes, y muy importante en la culminación de sus estudios cuando tengan que presentar un trabajo escrito sobre una investigación detallada ya que inciden en el mejoramiento de la comunicación escrita con calidad.

El trabajo del estudiante en la casa se ha planeado haciendo uso de las herramientas como los sensores del celular (***Physics Toolbox***) o el video (<https://physlets.org/tracker/>). La sinergia entre lo abstracto y lo concreto, lo real (***vinculado con el contexto actual de la pandemia del covid-19***) y lo virtual (desde la implementación de nuevas herramientas para medir), promueve el desarrollo de capacidades, las que a través de la experiencia se

NOTAS DE CLASE PARA CURSOS EXPERIMENTALES (2020).

Ciudad Universitaria: Calle 67 N° 53-108, bloque 6 oficina 105, Teléfonos: 219 56 30, 219 56 38

E-mail: jaime.osorio@udea.edu.co

Nit: 890.980.040-8 ▪ Medellín - Colombia

Experimentos de Física para hacer en casa.

transmutarán en habilidades. En la Experimentación se observa cómo se estimula el desarrollo de las capacidades de solución (propuesta de nuevos experimentos), la capacidad de organización (hacer los montajes) y la capacidad de transferencia (producción de resultados tipo artículo científico). Las capacidades expuestas en el modelo no son exclusivas de una etapa sino más bien están presentes de manera transversal en el proceso de aprendizaje. Los conocimientos científicos que se están trabajando en los cursos experimentales en la casa no son lejanos a las experiencias cotidianas de los estudiantes, y ganan significancia para ellos. En cuanto a las habilidades de pensamiento se estableció que el trabajo experimental está ligado al desarrollo de una problemática o a la fase de solución a que se dé lugar, permitiendo el trabajo en equipo (pueden trabajar con un compañero) para llegar a un fin común mediante la solución de un problema del contexto.

En el transcurso de la elaboración de los proyectos diseñados por ellos mismos para el manejo de las variables que pueden medir con los instrumentos que tienen a disposición (video, sensores del celular), esto nos muestra como los estudiantes están ampliando horizontes, siendo creativos, buscando soluciones a las eventualidades dadas en el contexto, proponiendo nuevas alternativas de solución y delimitando situaciones problematizadoras, lo que da cuenta de pensamientos de orden superior y habilidades científicas desarrolladas con los experimentos, que fueron el objetivo general de este trabajo. Independiente del proyecto que proponen los estudiantes, se debe tener en cuenta que deben entender los fenómenos que plantean medir, aplicar este conjunto de conocimientos y métodos a la predicción rigurosa y detallada del comportamiento de lo que se diseña y se mide. Desarrollar la capacidad de medida de los diferentes tipos de magnitudes físicas y en sus diferentes rangos. Estimar los errores sistemáticos y aleatorios e identificar las estrategias para su eliminación. Dominar la lógica de los procesos de deducción e inducción implícitos en el diagnóstico y el diseño, saber si los datos que están tomando son reales (evitar los ruidos), si están de acuerdo al experimento planteado, si ajustan al modelo teórico elegido para explicar el fenómeno estudiado. De esta forma se contribuye a la formación de personas capaces de asombrarse, observar y analizar lo que acontece a su alrededor y en su propio ser; realizar preguntas, recoger información y buscar explicaciones; analizar sus hallazgos, establecer relaciones, hacerse nuevas preguntas; compartir y debatir con otros estudiantes sus inquietudes, sus formas de elaborar los procedimientos; buscar soluciones a problemas que se presenten y hacer uso ético de los conocimientos científicos.

**DISEÑO DE LA PROPUESTA:
LABORATORIO INTEGRADO PARA INGENIERÍAS**

Daniel Jaramillo, Luz Stella Mejía, Jaime Osorio.

MARCO TEÓRICO

Para establecer un marco teórico que permita fundamentar la propuesta de enseñanza de la Física en estudiantes de los primeros semestres de Ingeniería, se retoman algunos de los planeamientos del Aprendizaje Significativo Crítico de Marco Moreira, teoría de aprendizaje que invita a los estudiantes a apropiarse de manera crítica de los desarrollos científicos y tecnológicos, para ser capaces de vivir en una sociedad en continuo cambio. Los principios de trabajo en el laboratorio se inscriben en la perspectiva de las Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas (UEPS) en la que se contempla la presentación de una situación problema que el estudiante debe resolver y el diseño, -a partir de un proceso de construcción colectiva-, de un montaje experimental que le permita al estudiante dar solución a la situación planteada [1]. La intención del maestro será entonces cuestionar a los estudiantes durante todo el proceso, siendo coherente con uno de los principios del Aprendizaje Significativo; el principio de la interacción social y del cuestionamiento.

Generalidades

La actividad experimental parte de una situación problema para el estudiante, quien cuenta con varias sesiones para realizar los montajes experimentales y responder a la pregunta inicial. Las actividades se orientaron con la finalidad de aproximar a los estudiantes a los procedimientos epistémicos propios de las ciencias como son la formulación de preguntas, hipótesis, análisis de datos, diseños experimentales, análisis gráficos, al desarrollo de competencias como el razonamiento crítico, el análisis y síntesis, la organización y planificación, el trabajo en equipo, la comunicación eficaz oral y escrita, el aprendizaje autónomo, el compromiso con la calidad, el uso eficiente recursos y de fuentes bibliográficas, la adaptación a nuevos contextos y el espíritu emprendedor e innovación.

Dicha propuesta se justifica desde uno de los retos fundamentales de la educación superior, relacionada con la formación integral, pues en este caso específico, para un ingeniero se hace indispensable integrar los conocimientos teóricos con muy buenas bases experimentales, que permitan la confrontación y/o verificación de los modelos.

Propósitos de la propuesta

General

Planear y diseñar una actividad experimental que permita el análisis crítico de los resultados, la evaluación del significado de los datos en su contexto, la construcción de explicaciones y conclusiones.

Específicos

Evaluar el nivel de incertidumbre en los resultados, la comprensión del significado del análisis de error, la comparación de las predicciones teóricas con los datos encontrados.

Experimentos de Física para hacer en casa.

Adquirir habilidades experimentales para la elaboración y el uso de equipos de laboratorio, identificar piezas correctas de equipo y aprender a manejar nuevas técnicas y equipos.

Metodología de la propuesta

Los estudiantes cuentan con varias sesiones (12 horas de laboratorio aproximadamente) para realizar el montaje experimental y responder a la pregunta inicial. Al comenzar el semestre, a cada grupo de estudiantes se le asigna un cronograma de actividades a desarrollar, que contendrá las prácticas que debe diseñar, las fechas de cada una y los materiales básicos con los que cuentan. El estudiante puede usar más equipos de los que inicialmente se le proponen y que él disponga, de acuerdo a la información que ha revisado.

Durante el semestre cada grupo realiza 5 prácticas de las cuales 4 son propuestas por los profesores, de un banco que se tiene programado y que crece con el tiempo, esto con el fin de tener continuas variaciones por año. La última práctica de laboratorio es diseñada por los estudiantes como práctica libre. Se realiza al final del semestre con la intencionalidad de que el estudiante use los conocimientos aprendidos en las otras prácticas de laboratorio.

Cada grupo de trabajo llevará un registro diario de los avances en un cuaderno de protocolo, que se explicará más adelante. En esta fase inicial, el profesor podrá hacer una evaluación oral individual sobre los diseños de los montajes, que han propuesto los estudiantes, en el sentido de si son viables para resolver el problema asignado. Al finalizar cada práctica los grupos de trabajo deben presentar un informe tipo artículo científico.

Como punto de partida en cada práctica, se le pregunta al estudiante: ¿Cuál es el sistema en estudio?, ¿Cuáles son las partes que lo componen?, ¿Cómo interactúan las partes del sistema?, ¿Cuál es el alrededor?, ¿Qué aproximaciones teóricas se tienen en cuenta para definir el alrededor?, preguntas que tienen la finalidad de ubicarlo en torno al problema y situación física y de esa manera pueda proponer el montaje experimental que necesita para dar respuesta a la pregunta inicial.

Durante el desarrollo de cada práctica los grupos de trabajo deberán entregar los avances realizados tanto teóricos como metodológicos en el formato de la V de Gowin, con el fin de relacionar todo el trabajo procedimental que adelantan en el laboratorio con los modelos teóricos que están involucrados en el fenómeno estudiado.

La evaluación

Es importante mencionar que en la evaluación implica no solo la evaluación por parte del docente (heteroevaluación), sino también una evaluación por parte de los pares (Coevaluación). En este sentido se proponen actividades por ejemplo en la que cada grupo, en calidad de experto, también evalúa los informes de otros grupos, los estudiantes realizan una co-evaluación de los artículos que le son asignados. Esta actividad contribuye de forma significativa con el diseño y explicitación de un canon de corrección que permite ajustar criterios entre los estudiantes y entre los profesores.

Criterios para la Coevaluación: en esta actividad, al estudiante se le entrega un artículo de otro grupo de trabajo y el formato de evaluación con los valores de ponderación. Los

NOTAS DE CLASE PARA CURSOS EXPERIMENTALES (2020).

Ciudad Universitaria: Calle 67 N° 53-108, bloque 6 oficina 105, Teléfonos: 219 56 30, 219 56 38

E-mail: jaime.osorio@udea.edu.co

Nit: 890.980.040-8 • Medellín - Colombia

Experimentos de Física para hacer en casa.

estudiantes evalúan los artículos de los compañeros y el profesor evalúa todos los trabajos. Luego se hace una comparación entre la nota que coloca el profesor y las de los estudiantes, es de resaltar, que esta nota de coevaluación es sólo para el evaluador, no para el que presentó el informe. La nota de co-evaluación está regida por la Ecuación (1).

$$\text{Nota de co-evaluación} = 5.0 - |\text{Nota del profesor} - \text{Nota del estudiante}| \quad (1)$$

Sobre el cuaderno de protocolo

Cada que se inicie un proyecto los estudiantes diseñan en el cuaderno la propuesta (Referentes teóricos, diseño experimental, cálculos, datos, análisis, etc.) que les permita no sólo orientar sus actividades, sino dar cuenta de ellas. El cuaderno será revisado periódicamente por el profesor y se corroborará con sustentación oral individual.

El cuaderno de protocolo es una de las estrategias más importante, porque posibilita la presentación de una planificación previa, pero no pretende imponer un proceso rígido: los estudiantes (asumen las formas de trabajo propia de los científicos) crean las estrategias de resolución a medida que avanzan, sabiendo que algunas veces deben volver atrás a buscar otro camino. En todo caso, la solución debe estar fundamentada y claramente explicada, lo que exige al estudiante explicar en sus propias palabras y se aleje de los tratamientos puramente operativos, que se encuentran en los libros de texto.

IMPLICACIONES PEDAGÓGICO, DIDÁCTICAS Y DISCIPLINARES

La propuesta didáctica alternativa que se presenta se considera pertinente por sus aportes al campo pedagógico didáctico y disciplinar, específicamente en lo relacionado con:

La concepción de ciencia

De acuerdo con Rodríguez [2], la propuesta se inscribe en una concepción de ciencia entendida como una actividad orientada al entendimiento del mundo, que permite proveer de significados las construcciones del humano, la tarea científica se constituye así en un espacio generador de contextos de elaboración y validación de conocimiento. Ésta idea es diferente a la concepción de ciencia en la que esta se supone como un cúmulo de información o datos acerca de leyes presentes en la naturaleza y en donde la enseñanza no posibilita espacios de construcción y de reflexión.

El papel del docente

En el marco de la propuesta el papel del docente es el de mediación pedagógica, es decir, orientar las actividades que se le proponen al estudiante. A través del dialogo y las continuas preguntas: ¿Qué? ¿Cómo?, ¿Por qué?, ¿Para qué?, se posibilita la participación activa, la reflexión y la autorregulación del estudiante frente al proceso de aprendizaje, es decir, el docente propicia el contexto donde se construye y se valida el conocimiento.

Integralidad de los temas y conceptos físicos.

En esta forma de trabajo experimental, se pretende integrar en una práctica varios conceptos físicos que se puedan relacionar entre sí. Se evita caer en las propuestas de los laboratorios convencionales que atomizan los conceptos y en cuyas propuestas cada

NOTAS DE CLASE PARA CURSOS EXPERIMENTALES (2020).

Ciudad Universitaria: Calle 67 N° 53-108, bloque 6 oficina 105, Teléfonos: 219 56 30, 219 56 38

E-mail: jaime.osorio@udea.edu.co

Nit: 890.980.040-8 ▪ Medellín - Colombia

Experimentos de Física para hacer en casa.

práctica es independiente de las demás, por ejemplo, en el experimento de un lanzador se integran los conceptos de ley de Hook, el de tiro parabólico, conservación de la energía si se golpea un péndulo balístico, entre otros.

Diseño de prácticas

El plantearse preguntas y buscar sus posibles respuestas forma parte del proceso de “hacer ciencia”, y en este sentido el maestro puede pretender que los estudiantes adquieran una cultura científica, cuando se enseña a partir de las preguntas. Es por esto que a lo largo del proceso de aprendizaje de las ciencias debe dársele al estudiante la oportunidad para que se planteen sus propias preguntas en relación con el fenómeno que se quiere estudiar y elaboren sus posibles explicaciones.

La situación problema que se propone debe propiciar la enseñanza de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, además de favorecer los procesos de autorregulación por parte del estudiante. De la misma manera Jiménez [3], y otros, consideran que: “... los fenómenos cotidianos no deben servir sólo para introducir o motivar sino para plantear situaciones problemáticas”.

Una situación problema o problema auténtico desde está propuesta consiste en presentarle a los estudiantes interrogantes o situaciones destinados a plantear problemas cotidianos o contextuales que puedan ser abordados experimentalmente (laboratorio, aula, campo, etc.) o teóricamente (biblioteca, mediateca, consulta a expertos, etc.). Y que además implique el desarrollo de diversos procedimientos para su resolución, así como de reflexión crítica y comunicación de resultados (oral, escrita, informática, etc.). Según Cifuentes [4], el planteamiento de situaciones problema ayuda a desarrollar los procesos de investigación por parte de los estudiantes y permite el aseguramiento de competencias en los mismos, donde competencia se define de acuerdo con la concepción más divulgada “saber hacer en contexto” lo que se puede observar en los conocimientos y habilidades que en el ejercicio de su saber el estudiante muestra.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Moreira, M. A. (2005). Aprendizaje Significativo Crítico. *Versión de la Conferencia dictada en el III Encuentro internacional sobre Aprendizaje Significativo*, Lisboa (Peniche), 11 a 15 de septiembre de 2000. Publicada en las actas del III Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo. Pp.33-45, Porto Alegre RS. Brasil, 2000.
- [2] Rodríguez, L. D. y Romero, A. Desarrollos galileanos en el campo de la estática: una posible contribución a la enseñanza. *Física y Cultura, Cuadernos sobre Historia y Enseñanza de las ciencias*. 5, 23-41, 1999.
- [3] Jiménez M.R., Sánchez M.A., De Manuel E. Química cotidiana para la alfabetización científica: ¿realidad o utopía?; *Educación Química*; **13**, (4). 259-266, 2002.
- [4] Cifuentes A.L y Salcedo L.E. Situaciones Problema en Ciencias Naturales como punto de partida para desarrollar competencias interpretativas, argumentativas y propositivas. *IIEC*, **2**, (3). 91-96, 2008.

NOTAS DE CLASE PARA CURSOS EXPERIMENTALES (2020).

Ciudad Universitaria: Calle 67 N° 53-108, bloque 6 oficina 105, Teléfonos: 219 56 30, 219 56 38

E-mail: jaime.osorio@udea.edu.co

Nit: 890.980.040-8 ▪ Medellín - Colombia

1. OTROS POSIBLES EXPERIMENTOS:

Espectrómetro usando Tracker. Se puede analizar algunas fuentes incandescentes, led y pointer si tienen. Pueden construir un espectrómetro casero a partir de un cd y analizar los espectros de la luz con Tracker.

Estudiar las ondas estacionarias en una cuerda sujeta por ambos extremos, obtener las frecuencias para cada uno de los armónicos de manera experimental haciendo uso de un software (*Science Journal*), Calcular la velocidad, la tensión, la longitud de onda y la densidad lineal de la onda. Se puede usar un ventilador y una cuerda para generar las ondas estacionarias.

Estimar la velocidad del sonido en el aire y comprender las leyes físicas que soportan el fenómeno en un tubo con un extremo cerrado. Usaran softwares como *Tone Generator* (navegador) o *Resosearch* para generar frecuencias y en aplicaciones móviles el uso de la App *Audio Frequency Counter* y *Sound Spectrum Analyzer* para identificar frecuencias.

Efecto Doppler con los sensores de celulares. Moviendo una fuente y grabando el sonido en el celular para luego ser analizado con *Audacity*.

La velocidad del sonido, cambiando la longitud de un tubo y midiendo la frecuencia producida al soplar (medidas hechas en un celular), cambio de la intensidad con respecto a la distancia (sonido y luz).

Cómo funciona el wifi, realizó una práctica que consistía en reproducir lo que hacemos en la U con el equipo de microondas, pero usando el wifi, realizó una guía de onda, para hacer que el wifi saliera del modem en forma lineal y no en forma de esfera, y el sensor que uso para medir fue el celular (aplicación que da el valor de la intensidad de wifi). Aunque no era muy lineal, el estudiante pudo observar las diferentes propiedades de la onda, intensidad versus longitud, refracción y reflexión, rejillas, y obstáculos. puede ser una buena herramienta para electromagnetismo.

Medir la velocidad de la luz. Haciendo uso de un horno microondas y una pasta hecha con masmelos (o una pasta de chocolate).

Propagación del calor. Cantidades físicas a determinar: El enfriamiento de un termómetro de vidrio en el aire Instrumentos de medida: un termómetro de vidrio con rango de medición entre 0°C y 100°C, un reloj, un recipiente de agua de unos 250 ml, agua, calentador de agua (fogón) y Recipiente.

Presión hidrostática y nivel. Usando tubo de nivel, regla y agua. Cantidades físicas a determinar: densidad, presión, gravedad y altura.

2. PÁGINAS CON EXPERIMENTOS DE FÍSICA

Aplicaciones para el celular: Physics Toolbox, PHYPHOX, Frequency Counter, Sound Spectrum Analyzer, Tone Generator, Audacity.

Se espera que en estas páginas los estudiantes encuentren ideas para los diferentes experimentos que puedan montar en sus respectivas casas:

<https://www.szynalski.com/tone-generator/>

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/Waves/clocol.html#c2>

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/Waves/clocol2.html#c2>

https://www.walter-fendt.de/html5/phes/standingwavereflection_es.htm

<https://physlets.org/tracker/>

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics>

<https://www.iflscience.com/chemistry/unfinished-20-fun-science-experiments-you-can-do-home/>

<http://www.fep.if.usp.br/~fisfoto/>

<http://www.housingaforest.com/category/experiments/>

<https://sciencing.com/easy-high-school-physics-experiments-6702224.html>

<https://www.physicscentral.com/experiment/physicsathome/>

<http://www.schoolphysics.co.uk/age16-19/>

<http://www.planet-science.com/categories/experiments.aspx>

<https://frugalfun4boys.com/physics-science-experiments-for-elementary-aged-kids/>

<https://learning-center.homesciencetools.com/science-projects/physics/>

<https://www.lccc.edu/academics/science-and-engineering/science-in-motion/labs-equipment/physics-lab-experiments>

<https://lambdasys.com/products>

<https://www.phys.ufl.edu/courses/phy4803L/>

Tiene ejercicios en Excel muy interesantes.

<https://www.millersville.edu/physics/experiments/archive-html.php>

El experimento del mes.

<https://ophysics.com/l7.html>

Reflection and Refraction.

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/125698/Salinas%20-%20Did%C3%A1ctica%20de%20la%20F%C3%ADsica%20Experimental%20con%20Smartphones.pdf?sequence=1>

[Smartphones.pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/125698/Salinas%20-%20Did%C3%A1ctica%20de%20la%20F%C3%ADsica%20Experimental%20con%20Smartphones.pdf?sequence=1)

Didáctica de la Física Experimental con Smartphones.

<https://francis.naukas.com/2010/10/18/un-sencillo-experimento-para-ver-la-radiacion-emitida-por-un-telefono-movil-gracias-a-un-diodo-led/>

Un sencillo experimento para ver la radiación emitida por un teléfono móvil gracias a un diodo LED

<https://francis.naukas.com/2013/04/29/tu-iphone-o-ipod-touch-como-pendulo-para-practicas-de-fisica/>

NOTAS DE CLASE PARA CURSOS EXPERIMENTALES (2020).

Ciudad Universitaria: Calle 67 N° 53-108, bloque 6 oficina 105, Teléfonos: 219 56 30, 219 56 38

E-mail: jaime.osorio@udea.edu.co

Nit: 890.980.040-8 ▪ Medellín - Colombia

Experimentos de Física para hacer en casa.

Tu iPhone o iPod Touch como péndulo para prácticas de Física.

<https://francis.naukas.com/2012/09/25/los-pulsos-de-radiacion-emitidos-por-un-telefono-movil-gsm-vistos-con-un-osciloscopio/>

Los pulsos de radiación emitidos por un teléfono móvil GSM vistos con un osciloscopio.

<https://www.facebook.com/1123871944/posts/10220945286998273/?sfnsn=scwspmo&extid=rcE4CSpqJRz9x5Aw>

Nuestra misión es mantener la escuela abierta.

Bibliografía.

1. Experimentación en Física con dispositivos móviles
J. Lorenzo Ramírez Castro, 2019
<http://experimentacioliure.wordpress.com/>
2. Experimentos de física y química en tiempos de crisis
Antonio Tomás Serrano, Rafael García Molina.
Universidad de Murcia, 2015.
1. Didáctica de la Física Experimental con *Smartphones*. Tesis Doctoral: Isabel Salinas Marín. Universidad Politécnica de Valencia, 2019.
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/125698/Salinas%20-%20Did%C3%A1ctica%20de%20la%20F%C3%ADsica%20Experimental%20con%20Smartphones.pdf?sequence=1>

ANEXO 1.

INFORME TIPO ARTÍCULO CIENTÍFICO

Los artículos científicos deben apuntar a la claridad, la simplicidad y la precisión. Estas deberían ser las piedras de toque o puntos de referencia para los autores de artículos de investigación, particularmente en el campo de la ciencia, que tiene una reputación de ser difícil de entender. Deben estar escritos de forma que los lectores con antecedentes similares a los suyos puedan comprender fácilmente lo que ha hecho y cómo lo ha hecho si quieren repetir o extender su trabajo. Para una comunicación clara, el documento obviamente requiere el uso adecuado del idioma y esto se tendrá en cuenta al evaluar sus informes. El propósito de los artículos es doble: presentar información para que sea fácil de recuperar y presentar suficiente información que el lector pueda duplicar el estudio científico.

Aunque las revistas científicas difieren algo en sus requisitos específicos, un formato general que sería aceptable para la mayoría de las revistas científicas es:

Título: Tema y qué aspecto del tema era estudió.

Resumen: Resumen del artículo: la razón principal del estudio, los resultados primarios, las principales conclusiones.

Introducción: por qué se realizó el estudio

Métodos y materiales: cómo fue el estudio emprendido.

Resultados: Revelan los hallazgos.

Discusión: Habla sobre lo que significan los hallazgos y por qué estos resultados podrían ser significativos (cuáles podrían ser las razones de los patrones encontrados o no encontrado).

Conclusiones: que se ha investigado y descubierto a pesar de que no se conocerían los detalles específicos de cómo se realizó el trabajo

Agradecimientos: Opcional - puede reconocer a las personas o instituciones que ayudaron con la investigación.

Bibliografía: Cuenta para toda la documentación de respaldo

Hay muchas formas de abordar la redacción de un artículo científico, y no hay un camino correcto. Muchas personas, sin embargo, encuentran que redactar fragmentos en este orden funciona mejor: Resultados, Discusión, Conclusiones, Introducción, Materiales y métodos, Bibliografía, Agradecimientos, Resumen y finalmente el Título.

UNA GUÍA

El artículo debe leerse como una narración en la que el autor describe lo que se hizo y los resultados que se obtuvieron de ese trabajo. La mayor parte del trabajo debe estar escrito en tiempo pasado, el tiempo presente se usa cuando se establecen generalizaciones o conclusiones.

NOTAS DE CLASE PARA CURSOS EXPERIMENTALES (2020).

Ciudad Universitaria: Calle 67 N° 53-108, bloque 6 oficina 105, Teléfonos: 219 56 30, 219 56 38

E-mail: jaime.osorio@udea.edu.co

Nit: 890.980.040-8 • Medellín - Colombia

Título:

Cada artículo científico debe tener un título autoexplicativo. Al leer el título, el trabajo que se informa debe ser claro para el lector sin tener que leer el documento en sí. Un ejemplo de un título bueno sería el que informa exactamente lo que ha hecho el investigador:

1. Los factores que fueron manipulados (luz, temperatura).
2. El parámetro que se midió (crecimiento).
3. El problema específico que se estudió.

Resumen:

El resumen debe presentar, en aproximadamente 250 palabras, el propósito del trabajo, los materiales y métodos generales, los resultados resumidos y las conclusiones principales. No incluya ninguna información que no esté contenida en el cuerpo del documento. Excluir descripciones detalladas de materiales y métodos. Las tablas o figuras, las referencias a tablas o figuras, o la bibliografía citada generalmente no se incluyen en esta sección. Una manera fácil de escribir el resumen es extraer los puntos más importantes de cada sección del documento y luego usar esos puntos para construir una breve descripción de su estudio.

Introducción:

Es la declaración del problema que investigó. Debe proporcionar a los lectores suficiente información para apreciar sus objetivos específicos dentro de un marco teórico más amplio. Después de colocar su trabajo en un contexto más amplio, debe indicar la (s) pregunta (s) específica (s) a responder. Esta sección también puede incluir información básica sobre el problema, como un resumen de cualquier investigación que se haya realizado sobre el problema en el pasado y cómo el presente experimento ayudará a aclarar o ampliar el conocimiento en esta área general. Toda la información de fondo recopilada de otras fuentes debe, por supuesto, ser citada apropiadamente.

Una estrategia útil en esta sección es pasar del marco teórico general a su pregunta específica. Sin embargo, no haga que la Introducción sea demasiado amplia. Recuerda que estás escribiendo para compañeros de clase que tienen un conocimiento similar al tuyo. Presente solo las ideas más relevantes y llegue rápidamente al punto del artículo.

Materiales y métodos:

Esta sección explica cómo y, cuando corresponde, cuándo se realizó el experimento. El investigador describe el diseño experimental, el aparato, las incertidumbres, los métodos de recopilación de datos y el tipo de control. Si se recolectaron muestras para su estudio, se indica dónde y cuándo se recolectó ese material. La regla general a recordar es que la sección de Materiales y Métodos debe ser lo suficientemente detallada y clara para que cualquier lector que conozca las técnicas científicas básicas pueda duplicar el estudio si lo desea.

NO LISTE el equipo utilizado en el experimento. Los materiales que se utilizaron en la investigación simplemente se mencionan en la narración, ya que el procedimiento experimental se describe en detalle. Si se usaron métodos bien conocidos sin cambios, simplemente nombre los métodos (por ejemplo, técnicas microscópicas estándar; técnicas

Experimentos de Física para hacer en casa.

espectrofotométricas estándar). Si se utilizaron técnicas estándar modificadas, describa los cambios.

Resultados:

Aquí, el investigador presenta datos resumidos para inspección utilizando texto narrativo y, cuando corresponda, tablas y figuras para mostrar datos resumidos. Solo se presentan los resultados. En esta sección no se dan interpretaciones de los datos o conclusiones sobre el significado de los datos. Los datos reunidos en tablas y / o figuras deben complementar el texto y presentar los datos en una forma fácilmente comprensible. ¡No presente datos sin procesar! Si se usan tablas y / o figuras, deben ir acompañadas de un texto narrativo. No repita extensamente en el texto los datos que ha presentado en tablas y figuras. Pero tampoco se limite a pasar comentarios. (Por ejemplo, solo declarar que "Los resultados se muestran en la Tabla 1" no es apropiado). El texto describe los datos presentados en las tablas y figuras y llama la atención sobre los datos importantes que el investigador discutirá en la sección de Discusión y utilizar para apoyar conclusiones.

Discusión:

Aquí, el investigador interpreta los datos en términos de los patrones que se observaron, las relaciones entre las variables experimentales que son importantes y las correlaciones entre las variables que son discernibles. El autor debe incluir cualquier explicación de cómo los resultados diferían de los hipotetizados, o cómo los resultados eran diferentes o similares a los de cualquier experimento relacionado realizado por otros investigadores. Recuerde que los experimentos no siempre necesitan mostrar diferencias o tendencias importantes para ser importantes. Los resultados "negativos" también deben explicarse y pueden representar algo importante, tal vez un enfoque nuevo o modificado para su investigación.

Una estrategia útil para analizar su experimento es relacionar sus resultados específicos con el amplio contexto teórico presentado en la Introducción. Como su Introducción pasó de lo general a una pregunta específica, pasar de lo específico a lo general ayudará a unir sus ideas y argumentos.

Conclusiones:

Esta sección simplemente establece lo que el investigador piensa que significan los datos y, como tal, debe relacionarse directamente con el problema / pregunta planteada en la introducción. Esta sección no debe ofrecer ninguna razón para esas conclusiones particulares; estas deberían haberse presentado en la sección Discusión. Al mirar solo las secciones de Introducción y Conclusiones, un lector debe tener una buena idea de lo que el investigador ha investigado y descubierto a pesar de que no se conocerían los detalles específicos de cómo se realizó el trabajo.

Agradecimientos:

En esta sección, debe dar crédito a las personas que lo ayudaron con la investigación o con la redacción del documento. Si su trabajo ha sido apoyado por una subvención, también le daría crédito por eso en esta sección.

Bibliografía:

Esta sección enumera, en orden alfabético por autor, toda la información publicada a la que se hizo referencia en cualquier parte del texto del documento. Proporciona a los

NOTAS DE CLASE PARA CURSOS EXPERIMENTALES (2020).

Ciudad Universitaria: Calle 67 N° 53-108, bloque 6 oficina 105, Teléfonos: 219 56 30, 219 56 38

E-mail: jaime.osorio@udea.edu.co

Nit: 890.980.040-8 ▪ Medellín - Colombia

Experimentos de Física para hacer en casa.

lectores la información necesaria en caso de que quieran consultar la literatura original sobre el problema general. Tenga en cuenta que la sección de Bibliografía incluye solo aquellas referencias que realmente se mencionaron (citaron) en el documento. Cualquier otra información que el investigador haya leído sobre el problema pero que no mencionó en el documento no se incluye en esta sección.

Gestión del tiempo

Escribir manuscritos es un asunto que consume mucho tiempo. Para los autores que están haciendo su primer intento de escribir un artículo de investigación, será imprescindible sacar tiempo a diario para trabajar en secciones específicas del artículo: haga un cronograma y sígalo.

Edición

La investigación científica y la redacción de manuscritos serán complicadas y detalladas. Cada sección del artículo de investigación requerirá una nueva lectura y edición. Es probable que los escritores se cansen de su artículo antes de que esté listo para ser entregado a un profesor o enviado a una revista. Por esta razón, es útil pedirles a los pares que revisen el trabajo y que ofrezcan comentarios y sugerencias para los cambios. Los escritores siempre se benefician de los comentarios recibidos de los compañeros y, al final, el manuscrito se mejora significativamente.

Bibliografía.

Sugerencias para Escribir un Buen Artículo Científico en Educación. F. Javier Murillo, Cynthia Martínez-Garrido, Guillermina Belavi. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 2017, 15(3), 5-34. <https://doi.org/10.15366/reice2017.15.3.001>

Tipos, secciones y publicación scientific paper. Joaquín Reverter Masia, Vicenç Hernández González. Movimiento humano 3/2012, 9-15. ISSN: 2014-3060

Escribiendo artículos científicos. Santos López Leyva. Revista Mexicana de Investigación Educativa. RMIE, enero-marzo 2010, VOL. 15, NÚM. 44, PP. 299-307

<http://abacus.bates.edu/~ganderso/biology/resources/writing/HTWsections.html>

How to Write a Paper in Scientific Journal Style and Format? Bates College

ANEXO 2.

INFORME TIPO POSTER CIENTÍFICO

¿Por qué un póster científico?

El póster se ha convertido en un recurso indispensable en la divulgación científica en clases y congresos, en un mundo donde la comunicación es cada vez más visual. Es uno de los métodos más comunes en la difusión de información científica en conferencias. Le permite a uno transmitir más detalles que en una charla. Brinda una oportunidad para más intercambio de preguntas y respuestas entre autor y lector que una charla o papel. Los posters deberían tener más descripción que una charla con diapositivas, menos descripción que un artículo.

¿Qué poner en cada sección?

A continuación, se presentan algunas pautas generales sobre qué incluir en cada sección de un póster científico y cómo presentar ese contenido. Los nombres de los títulos de las secciones también son algo flexibles, especialmente si no está elaborando un póster científico.

Título

Debe transmitir brevemente el tema interesante, el enfoque experimental general y el procedimiento; necesita ser llamativo para atraer a los transeúntes que intentan evitar interacciones aburridas, aproximadamente 1-2 líneas.

Resumen

No incluya un resumen en un póster (un póster es un resumen de su investigación, por lo que tener dos resúmenes es un desperdicio de valioso espacio de póster). Algunas reuniones requieren un resumen, por supuesto, y si ese es el caso, sea lo más breve posible. Pero si puede salirse con la suya, omita la sección.

Introducción

Escriba esta sección para apuntar a una persona inteligente que no está en su campo. Suponga que no conocen su tema de estudio y que el público está predispuesto a encontrar tu tema sin importancia. Por ejemplo, si eres astrónomo, imagina a un visitante que tenga un título en biología o matemáticas. Rápidamente (primera o dos oraciones), haga que su espectador se interese en el tema o la pregunta que lo llevó a comenzar el proyecto en primer lugar. Utilice el mínimo absoluto de información básica, definiciones y acrónimos (todos los cuales son aburridos). Coloque su problema en el contexto de la literatura primaria publicada. Presente una hipótesis nueva e interesante, luego describa (brevemente) el enfoque experimental que puede probar su hipótesis. También tenga en cuenta: a diferencia de un manuscrito para una revista, la introducción de un póster es un lugar maravilloso para mostrar una fotografía o ilustración que comunica visualmente algún aspecto de su pregunta de investigación. Una buena imagen puede atraer a las

Experimentos de Física para hacer en casa.

personas incluso si te ves aburrido o tienes un título de póster aburrido. Mantenga una longitud de aproximadamente 200 palabras.

Materiales y métodos

Describa brevemente el equipo y el procedimiento experimental, pero no con los detalles utilizados para un manuscrito. Use figuras y diagramas de flujo para ilustrar el diseño experimental si es posible. Incluya una fotografía o un dibujo etiquetado de los equipos o instalación. Mencione los análisis estadísticos que se utilizaron y cómo le permitieron abordar la hipótesis. Mantenga una longitud de aproximadamente 200 palabras

Resultados

Describa brevemente los resultados cualitativos y descriptivos para darle un tono más personal a su poster, mencione si su procedimiento de experimento realmente funcionó. Luego, continúe con la presentación del análisis de datos que aborde más específicamente su hipótesis. Construya las tablas o imágenes de apoyo. Proporcione leyendas de figuras atractivas que puedan sostenerse por sí mismas (es decir, que puedan transmitir algún punto al lector si el espectador omite todas las demás secciones, lo que harán). Opte por figuras sobre tablas siempre que sea posible. Esta es siempre la sección más grande (excepto si no tiene datos). Mantenga una longitud de aproximadamente 200 palabras (sin contar las leyendas de figuras).

Conclusiones

Presente el resultado principal y establezca rápidamente si su hipótesis fue respaldada. Intente convencer al visitante de por qué el resultado es interesante (suponga que se ha saltado la Introducción). Indique la relevancia de sus hallazgos para otros trabajos publicados. Agregue relevancia a sistemas reales en el mundo real. Agregue una oración sobre futuras direcciones de investigación. Mantenga una longitud de aproximadamente 200 palabras.

Bibliografía

Cuenta para toda la documentación de respaldo.

Agradecimientos

Agradezca a las personas por contribuciones específicas (donación de equipos, asesoramiento estadístico, asistencia de laboratorio, comentarios sobre versiones anteriores del póster). Mencione quién ha proporcionado fondos. Mantenga una longitud de aproximadamente 40 palabras.

Más información

Algunos visitantes querrán saber más sobre su investigación, por lo tanto, proporcione su dirección de correo electrónico, la dirección de su sitio web o tal vez una URL donde puedan descargar una versión en PDF del póster o datos relevantes. Si proporciona una URL, formateela para que no se vea azulada o subrayada. Mantenga una longitud de aproximadamente 20 palabras.

El póster debe tener aproximadamente 20% de texto, 40% de figuras, 40% de espacio. Los encabezados y otros textos que tengan el mismo nivel de importancia deberían ser los mismos tamaños de fuente.

NOTAS DE CLASE PARA CURSOS EXPERIMENTALES (2020).

Ciudad Universitaria: Calle 67 N° 53-108, bloque 6 oficina 105, Teléfonos: 219 56 30, 219 56 38

E-mail: jaime.osorio@udea.edu.co

Nit: 890.980.040-8 ▪ Medellín - Colombia

Experimentos de Física para hacer en casa.

Use el color para definir las relaciones entre las diferentes áreas del póster, para crear coherencia y guiar al lector a través de tu póster.

NO use un fondo que distraiga, asegúrese de que haya suficiente contraste entre el fondo y el texto, el lector espera que el color signifique algo, tenga cuidado con el sombreado de los fondos, a veces no se ve bien cuando se amplía a tamaño de póster completo.

En las figuras A2.1 y A2.2 se puede apreciar un modelo típico de un poster, la posición de cada una de las partes que lo componen.

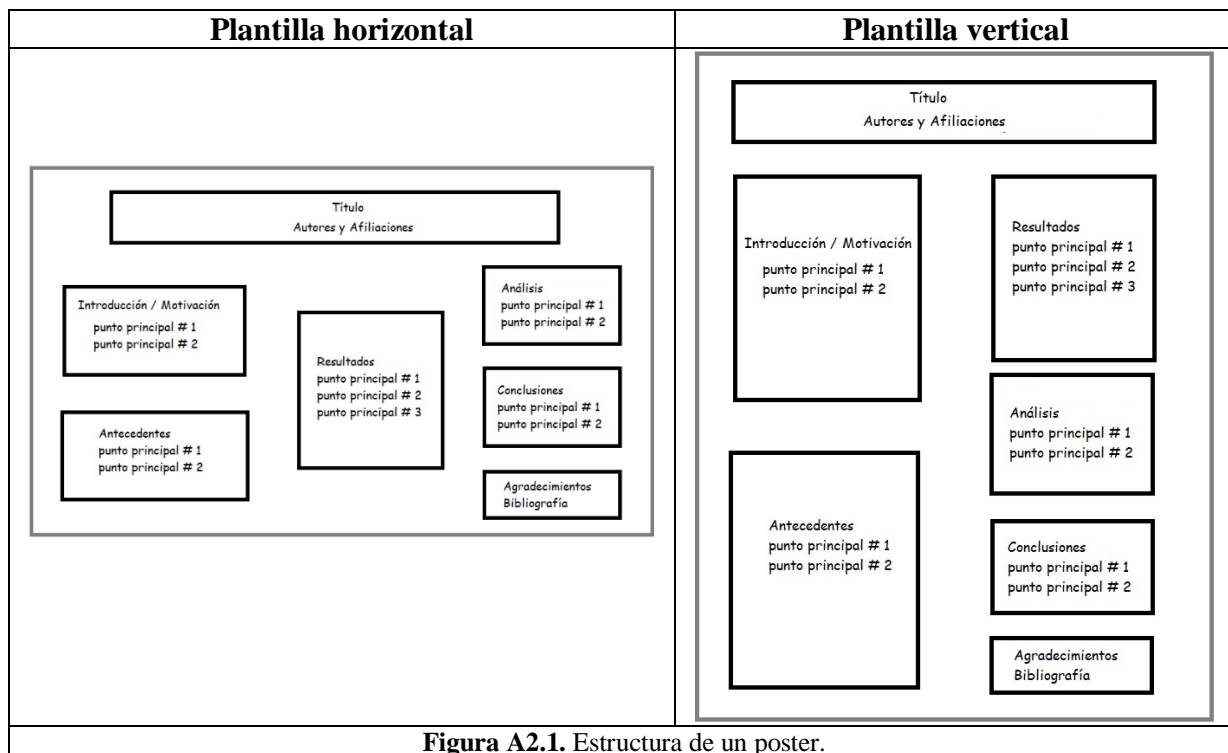


Figura A2.1. Estructura de un poster.

Asegúrese de que haya un "flujo" coherente en sus secciones.

Use mucho espacio en blanco alrededor de los márgenes para definir secciones.

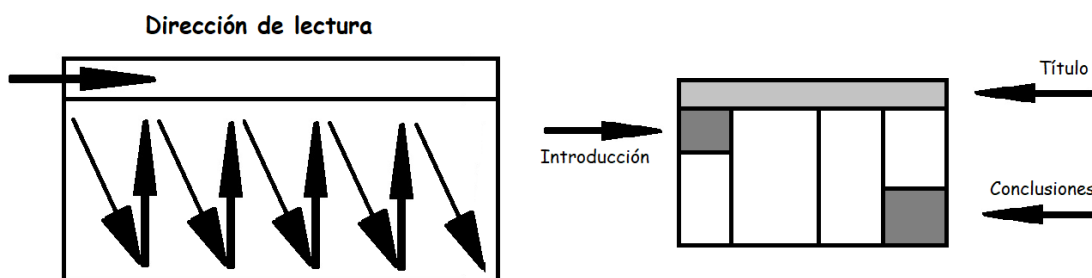


Figura A2.2. Orden y dirección de lectura del poster.

Si prefiere un diseño más tradicional (solo columnas) pero todavía le gusta el área central grande para obtener resultados, emule el diseño.

NOTAS DE CLASE PARA CURSOS EXPERIMENTALES (2020).

Ciudad Universitaria: Calle 67 N° 53-108, bloque 6 oficina 105, Teléfonos: 219 56 30, 219 56 38

E-mail: jaime.osorio@udea.edu.co

Nit: 890.980.040-8 • Medellín - Colombia

Experimentos de Física para hacer en casa.

Las figuras:

Asegúrese de etiquetar todas las figuras y textos tengan tamaños. Las figuras deben ser de resolución suficientemente alta para ser ampliada y no perder resolución.

Normas

A continuación, hay algunos consejos para evitar producir un póster terrible.

1. Mantener una cantidad agradable de espacio en blanco alrededor de cuadros de texto y figuras. Un cartel pequeño es difícil de leer, y el cerebro simplemente no puede procesar eficazmente la información proporcionada, independientemente de lo sorprendente que sea.
2. Evite fondos oscuros para cuadros de texto. El texto oscuro sobre blanco es el más fácil de leer para la mayoría de las personas. Además, los fondos oscuros hacen que el diseño de gráficos sea mucho más difícil. Es mejor usar un fondo blanco. Y también ahorras en tinta.
3. Dé a sus gráficos títulos o frases informativas. No haría esto en un manuscrito para una revista, pero para los posters desea guiar al visitante tanto como sea posible.
4. Si puede agregar ilustraciones en miniatura a cualquiera de sus gráficos, hágalo. Las adiciones visuales ayudan a atraer e informar a los espectadores de manera mucho más efectiva que el texto solo. Las tablas también se benefician de este truco.
5. Nunca dé a sus gráficos fondos de colores, líneas de cuadrícula o cuadros.
6. Asegúrese de que los detalles en gráficos y fotografías se puedan ver cómodamente desde 2 m de distancia. Un error común es suponer que las etiquetas de los ejes, las leyendas de figuras y los números en los ejes están de alguna manera exentos de las pautas de tamaño de fuente. La verdad es que la mayoría de los espectadores quieren leer solo tus figuras.
7. Si incluye fotografías, agregue un borde fino de color gris o negro para que se destaque contra el color de fondo.
8. Proporcione la fuente de cualquier imagen que no sea suya. Y solo usa imágenes que son de dominio público. En caso de duda, pida permiso al autor / fotógrafo / ilustrador. O cómpralo. Consulte "Agregar créditos fotográficos a diapositivas de conversación".
9. Cuando le pidas a alguien que revise tu póster, pídele específicamente que sea crítico. Pregúntele también a varias personas: ninguna persona atrapará todos sus errores. Mantenga el tamaño de fuente igual que el tamaño en otras secciones.

Cibergrafía (revisada 02-07-2020).

<http://www.owlnet.rice.edu/~cainproj/designing.html>

<http://writing.engr.psu.edu/posters.html>

http://www.damtp.cam.ac.uk/user/sje30/damtp/cuposter/tst_poster.pdf

http://courses.physics.illinois.edu/phys596/fa2013/Lectures/ScientificPosterTips_FA12.pdf

<http://people.physics.illinois.edu/celia/BTEP/Presentations/Posters.pdf>

<http://colinpurrington.com/tips/academic/posterdesign>

NOTAS DE CLASE PARA CURSOS EXPERIMENTALES (2020).

Ciudad Universitaria: Calle 67 N° 53-108, bloque 6 oficina 105, Teléfonos: 219 56 30, 219 56 38

E-mail: jaimе.osorio@udea.edu.co

Nit: 890.980.040-8 • Medellín - Colombia

ANEXO 3.

PRESENTACIONES

La mejor razón para dar una conferencia sobre su trabajo es que le brinda la oportunidad de redescubrir lo que hizo. Se debe preguntar al preparar su charla: ¿por qué cualquier compañero podría estar interesado?

Así como uno debe revisar un manuscrito muchas veces, cortando lo redundante, también debe seguir rediseñando las diapositivas para reducir su contenido al mínimo. Aunque no hay reglas estrictas y rápidas, debe dejar pasar varios minutos entre las diapositivas para que el público las absorba (1 a 2 minutos por diapositiva). Por lo tanto, evite las diapositivas que solo tienen una o dos líneas de información, también deberá evitar las diapositivas que estén atiborradas de información. No necesita escribir oraciones completas en las diapositivas. Una regla general sobre el texto en las diapositivas es que debe ser lo suficientemente conciso como para explicarse por sí mismo, pero no más que eso. No pierdas el tiempo haciendo las diapositivas "bonitas" hasta que estés seguro del contenido.

Preparación de la presentación.

Las diapositivas para la presentación deben estar en un orden que ayude al público a entender su trabajo. Hay muchas formas de abordar la presentación de una investigación científica y no hay un camino correcto, pero puede hacer una estructura así:

- El planteamiento del problema que resolvió (identifica la pregunta u objetivo principal).
- Introducción y Antecedentes.
- Cuál fue enfoque que usaron para resolver el problema.
- Qué restricciones tenían, experimentales.
- El diseño y la justificación del montaje.
- Resultados y análisis.
 - ¿Su proyecto respondió la pregunta o logró el objetivo?
 - En caso afirmativo, ¿cómo?
 - En caso negativo, ¿por qué no y qué se puede cambiar para obtener una respuesta?
- Conclusiones.

Practica tu charla

Las presentaciones se deben ensayar frente a colegas, cónyuge o amigos. Ya que hablando en voz alta descubrirás las dificultades de la presentación, las ideas difíciles de verbalizar o las líneas intrincadas. La práctica, generalmente te permitirá suavizar y mejorar la transición entre diapositivas. Además, te ayuda a lidiar con el miedo. No debes hablar demasiado rápido para recortar el tiempo de tu charla.

A la hora de la presentación.

Asegúrate de no ignorar a las personas presentes, evita pasar mucho tiempo mirando las diapositivas o dando la espalda al público. No mires como un zombi al espacio sobre las cabezas de los presentes. Puedes seleccionar algunos rostros familiares y establece

Experimentos de Física para hacer en casa.

contacto visual con ellos, mira a cada persona se asegúrate de que no se ignoren ninguno de los presentes. Evite la monotonía cambiando el patrón de tu voz.

Hora de las preguntas

Puedes tomarte un momento para pensar cada pregunta. Responde breve y claramente. Siempre trata de dar una respuesta completa y si solo sabes una parte de la respuesta o no estás seguro, confiesa tu ignorancia (pero no inventes).

Bibliografía.

- Oral Presentation Handout. Malika Bell, MARC/MBRS and Hunter, L., O'Bryan, H., Center for Adaptive Optics. 2007.
- Advice to beginning Physics speakers, James C. Garland. Physics Today, July 1999. Pag 42.
- Advice on Giving a Good PowerPoint Presentation. Joseph A. Gallian. University of Minnesota Duluth (www.maa.org/mathhorizons).

ANEXO 4.

V DE GOWIN.

Ayuda al aprendizaje por medio de la relación entre los elementos teóricos y metodológicos que ayudan a la construcción del conocimiento. Bob Gowin, en 1977 presentó esta estrategia para ayudar a resolver un problema que tenían sus estudiantes al tratar de entender un procedimiento específico. Este formato los ayuda a reflexionar sobre los puntos relevantes del trabajo de laboratorio en la enseñanza de la ciencia. Gowin propone la V como una herramienta para analizar críticamente un trabajo de investigación, entender un experimento en el laboratorio, o como método simple y flexible para ayudar a los estudiantes a captar el significado de los contenidos que se van a aprender. El aprendizaje se facilita con esta técnica a través de la interacción de los elementos teóricos y metodológicos en el proceso de la construcción del conocimiento y la solución de problemas.

Al aplicar a cualquier exposición o documento la propuesta de Gowin, el estudiante se debe preguntar:

- ¿Cuál es la “pregunta determinante”?
- ¿Cuáles son los conceptos claves?
- ¿Cuáles son los métodos de investigación que se utilizan?
- ¿Cuáles son las principales afirmaciones sobre conocimientos?
- ¿Cuáles son los principales juicios de valor?

Una forma de presentar la V al alumno es: la parte conceptual se ubica a la izquierda, la pregunta o problema a resolver se ubica en el centro, la parte procedimental se ubica a la derecha, de esta forma los tres elementos de la V interactúan entre sí y por lo tanto en la construcción del conocimiento, como se muestra en la Figura A4.1.

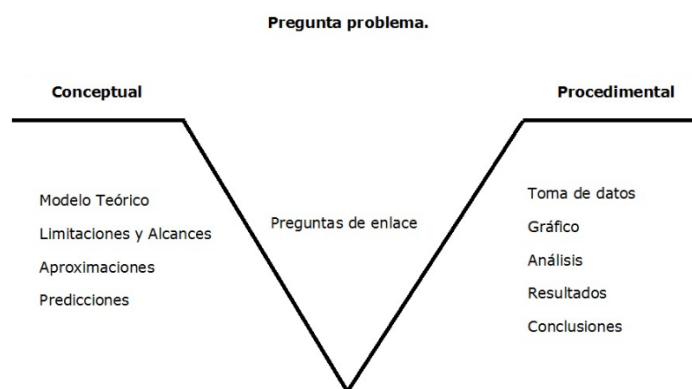


Figura A4.1. Estructura de la V de Gowin.

En la parte superior de la V se ubica la pregunta problema o el experimento que será estudiado. Las preguntas de enlace se colocan en la parte central; éstas no son simples preguntas, pues permiten al estudiante entender la interacción de la parte conceptual y la procedimental, ya que están en estrecha relación con el tema de investigación. Al lado derecho de la V, se coloca todo lo referente a la parte procedimental o metodológica; se

NOTAS DE CLASE PARA CURSOS EXPERIMENTALES (2020).

Ciudad Universitaria: Calle 67 N° 53-108, bloque 6 oficina 105, Teléfonos: 219 56 30, 219 56 38

E-mail: jaime.osorio@udea.edu.co

Nit: 890.980.040-8 ▪ Medellín - Colombia

Experimentos de Física para hacer en casa.

registran los datos, gráficos, análisis, resultados y conclusiones, a partir de las cuales se pueden hacer afirmaciones de conocimiento y valor, que están estrechamente relacionadas con los conceptos que se encuentran en el lado izquierdo de la V, llamado dominio conceptual, modelo teórico, limitaciones y alcances, aproximaciones y predicciones. De esta forma el estudiante presenta los avances del fenómeno o problema en estudio y construye el conocimiento.

Bibliografía.

Impacto de la uve de Gowin en el desarrollo de conocimientos, razonamientos e inteligencias múltiples. María de J. Castro Álvarez, Eufrosina A. Gutiérrez Rodríguez, Martha M. Pérez, Patricia R. Morales ESPECTROS, Perspectivas docentes 58.

La uve de Gowin como instrumento de aprendizaje y evaluación de habilidades de indagación en la unidad de fuerza y movimiento. Edith Herrera San Martín, Iván Sánchez Soto. PARADIGMA, Vol XXXIII, N° 2; diciembre de 2012 / 101 – 125.

Propuesta de una herramienta didáctica basada en la V de Gowin para la resolución de problemas de física (Proposal of a didactic tool based on Gowin's V to solve physics problems) J. Gil, F. Solano, L.M. Tobaja, P. Monfort. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 35, n. 2, 2402 (2013). www.sbfisica.org.br

UVE de Gowin instrumento metacognitivo para un aprendizaje significativo basado en competencias. Guardian, B y Ballester, A (2011). Revista Electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa, V. 3, n. 1, PAGES 51-62.

ANEXO 5.

INFORME TIPO VIDEO CIENTÍFICO

Producir un video lleva tiempo, pero no es algo que sea posible para los genios audiovisuales únicamente. Primero, necesitas definir qué vas a decir, cuál será el tema principal y cómo lo vas a desarrollar. Así defines el norte para hacer el video. Después de delimitar esto, piensa a quién vas a hablar. ¡El lenguaje es fundamental!

La edición de video consume mucha memoria en las computadoras, por lo que es bueno crear una carpeta con toda la información que usaremos como imágenes, audio, animaciones, música.

Describimos la realización de los videos en los siguientes seis pasos:

1 - Empiece por hacer un resumen.

Defina lo que quiere enseñar en el video. Debes hacerte algunas preguntas antes de comenzar a hacer el video:

¿Cuál es el propósito de tu presentación?

¿Cuál es el tema que abordará?

¿Cuáles son los puntos clave de la presentación para que sea más clara para la audiencia?

¿Qué deberían aprender sus compañeros una vez que vean el video?

2 – Guión.

Es diferente detenerse frente a una cámara de video que, frente a tu grupo de clase, debido a esto, hacer un guión será de gran ayuda para ordenar el mensaje que deseas enviar, en el tiempo que tienes para la presentación de sus resultados. Hacer un video es más complejo que presionar un botón de grabación y comenzar a hablar, por lo que es esencial tener un guión para la grabación.

El guión es un texto con la información que explicarás en el video, trata de ser preciso, es importante entender que el lenguaje usado en un texto escrito es diferente al lenguaje usado en un video. Por lo que un buen guión permite transmitir el mensaje de manera eficiente y natural al público. Mantenga un tono de conversación que sea apropiado para las personas con las que está tratando de interactuar, asegurándose de que sea lo más detallado posible.

Al redactar el guión evita escribir solo las ideas principales para después improvisar frente a la cámara, debido a que eres experto en el tema. Puesto que quieres entregar una información de la forma más simple y precisa, por este motivo es importante escribir detalladamente todo el texto. Tener un buen guión en general, te evitará repetir el trabajo. Trate de que tu guión no exceda las 2 páginas, revísalo 2 o 3 veces para eliminar todo lo que sea redundante. Leer el guión en voz alta permite detectar las dificultades que se presentan en la redacción y ayuda a tener un tono conversacional en el video. Al final se obtendrá un video corto y claro, en el que se disminuirá el tiempo de edición.

NOTAS DE CLASE PARA CURSOS EXPERIMENTALES (2020).

Ciudad Universitaria: Calle 67 N° 53-108, bloque 6 oficina 105, Teléfonos: 219 56 30, 219 56 38

E-mail: jaime.osorio@udea.edu.co

Nit: 890.980.040-8 ▪ Medellín - Colombia

3 – Realiza una prueba.

Después de haber corregido el guión en el papel, es necesario hacer un ensayo frente a la cámara. Los ensayos son muy importantes debido a la pronunciación de las palabras por parte del presentador, pues hay palabras que se pueden dificultar en la lectura en voz alta y frente a la cámara. Se presenta la oportunidad de cambiar el texto para evitar que suene muy plano o formal, evitar el lenguaje extraño que hace cambiar el tono del presentador a modo robótico por la dificultad o lo extraño de las palabras, de forma que la audiencia reciba el mensaje que desea presentar.

El guión lo puedes recordar usando un computador portátil como telepronter, el cual te permite leer el guión durante la grabación. El sonido es fundamental para la calidad del video, por lo que debes hacer al menos un ensayo, buscando que no tengas ruidos que afecten la grabación y evitar acercarse mucho al micrófono, porque puede saturar el sonido. De igual forma se debe hacer un ensayo delante la cámara para que la presentación que hagas sea lo más natural posible.

4 - Escenario

El escenario es un espacio que puede tener relación con el tema a tratar, se debe evitar que sea un fondo entero blanco, tampoco se requiere de algo muy planificado y con mucha decoración. El fondo puede ser algo que ayude al espectador a entender el tema, pero evitando que pierda su concentración. En algunos videos el escenario no tiene mucha importancia, porque se basan en una presentación de la pantalla de un computador, y puedes anexar tu imagen en un recuadro del video.

5 – Iluminación.

La iluminación natural (día) es la más adecuada para producir videos, cuando uses iluminación artificial (lámparas) busca que no se formen sombras en el video o se sature la imagen por exceso de luz. También debes tener cuidado con los altos contrastes de luz, porque si iluminas mucho la parte posterior del escenario, tu imagen se oscurece y sobreexpones el fondo del video.

6 – Edición.

Una vez terminado el guión, preparados los equipos para un buen sonido y video, ajustado el escenario con la iluminación adecuada, se realiza la grabación y termina el proceso de campo. A partir de este instante comienza la hora de editar, es en estos momentos donde comienza la magia del video. Revise las grabaciones para organizar las imágenes más importantes y claras que desees que aparezcan en el video final. Elimina las partes del video en donde te saliste del tema, te equivocaste, tartamudeaste, o te detuviste a pensar, en estos puntos puedes agregar algunas imágenes que ayuden a explicar el tema del video, o colocas textos explicativos que refuercen el contenido. Estas son algunos de los métodos que ayudan a crear un video más dinámico y más cortos.

Experimentos de Física para hacer en casa.

Esté atento a la cuestión legal.

Cheque en Google o algunos programas sobre los derechos de las imágenes o sonidos que vas a utilizar, que permitan ser usados por terceros.

Equipo.

Puedes usar teléfonos inteligentes para grabar, porque las cámaras ahora son de muy buena calidad. Para algunas tomas puedes considerar usar un trípode, revisa la iluminación del lugar y el micrófono que vas a usar, también necesitarás una computadora para editar.

Los tres momentos del video.

Comience su video con una breve introducción al tema, luego explique el tema del video y finalmente haga un resumen del tema.

A. **Saludo y título:** Expresa brevemente el tema y cómo lo resolverá.

B. **Contenido central, enunciado del problema:** en este punto se explica el tema y se presentan los puntos clave, es útil utilizar un encadenamiento de los puntos clave que haga más comprensible la información. Esta es la parte del video que más dura.

C. **Cierre e invitación, conclusiones:** Para que cada uno de los videos esté completo con la información que desea presentar.

Cibergrafía (revisada 10-08-2020).

<https://www.nchsoftware.com/videopad/es/index.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=F44a74arZIs>

<https://www.youtube.com/watch?v=-Xe4h7Moc3A>

<https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=r1CmPgImbDI>

<http://elearningmasters.galileo.edu/2016/12/13/crear-videos-educativos/>

<https://es.eadbox.com/como-hacer-videos/>

<https://www.bloguismo.com/pasos-elaborar-video/>

<https://blog.hubspot.es/marketing/como-escribir-un-guion-de-video>

ANEXO 6.

Cómo escribir un proyecto científico.

Los proyectos en los cursos experimentales tienen como objetivo apoyar a los estudiantes que inician su carrera como investigadores, y que hasta la fecha no ha obtenido apoyo financiero del CODI (Comité de Investigación de la UdeA), entidades nacionales o internacionales para la realización de su(s) proyecto(s) de investigación, como investigador principal.

Los estudiantes usarán el formato del CODI de menor cuantía para la presentación de los proyectos, que es similar a otros formatos de la Universidad y de instituciones nacionales e internacionales.

Los ítems que lleva un proyecto típico de mediana cuantía y los valores de la evaluación están presentes a continuación:

1. Título del proyecto.
2. Planteamiento del problema y justificación. Valor: de 0 a 15 puntos.
3. Marco teórico. Valor: de 0 a 15 puntos.
4. Objetivos. Valor: de 0 a 15 puntos.
5. Resultados esperados. Valor: de 0 a 15 puntos.
6. Metodología propuesta. Valor: de 0 a 15 puntos.
7. Presupuesto. Valor: de 0 a 5 puntos.
8. Cronograma. Valor: de 0 a 10 puntos.
9. Personal. Valor: de 0 a 10 puntos.
10. Aspectos éticos.
11. Bibliografía.
12. Anexos

1. Título del proyecto

El título de la investigación a realizar, debe ser claro, preciso y completo, sin abreviaturas ni tecnicismos. Debe contener la idea principal, en 15 palabras o menos. Sin redundancias como: “Un estudio de...”, “Una investigación sobre...”

2. Planteamiento y justificación del problema

Es la justificación científica del trabajo a realizar, es en lo que se basa para generar nuevos conocimientos, cuestiona la evidencia actual (que los conocimientos disponibles no son suficientes para explicar el problema de interés) y somete a verificación su validez. Éste define el tema de estudio y describe en forma clara los aspectos que se proponen conocer, probar o resolver mediante la investigación. Se debe escribir de tal forma que se evidencien los vacíos sobre el conocimiento existente acerca del problema a nivel local. Algunos de los criterios para evaluar el planteamiento son: importancia, posibilidad de ser investigado, viabilidad y el interés del investigador en el tema.

Experimentos de Física para hacer en casa.

Algunas preguntas como elementos indispensables que pueden ayudar a identificar el planteamiento del problema son: ¿el objetivo de la investigación? ¿Qué lo origina...? ¿Qué diferencia hay entre...? ¿Qué interviene sobre...? ¿Cuáles son las particularidades incorporadas con ...? ¿Qué factores favorecen a...? ¿Cuál es la dependencia con...? Se deberá escribir al final del texto la pregunta de la investigación.

Justificación

Permite explicar la importancia de la investigación y reflexionar sobre los resultados y las conclusiones que se esperan obtener, también, determinar su viabilidad en el corto, mediano y largo plazo. Se podrán incluir razones científicas, éticas, políticas, administrativas y otras. También se debe indicar las motivaciones que llevan al investigador a desarrollar el proyecto.

Para ello, debemos preguntarnos: ¿Qué tan conveniente es la investigación? ¿Para qué es esto y qué significa? ¿Quién se beneficiará? ¿Ayudará a resolver problemas prácticos? ¿Contribuirá al conocimiento? ¿Contribuirá a la tecnología? Si las respuestas a estas preguntas son claras, bien fundamentadas y dentro del contenido propuesto, indica que la investigación es razonable y factible.

3. Marco teórico

La información descrita en esta sección brinda apoyo teórico y sustenta el problema a resolver. Está redactado de acuerdo a los hallazgos de la revisión bibliográfica y se requiere para comprender la causa y las consecuencias del problema.

En otras palabras, el marco teórico utiliza las palabras del autor para describir la evidencia empírica y los argumentos que encontró, y debe probar que la "pregunta de investigación" está bien fundamentada. Esto generará una respuesta y / o hipótesis válida y podrá responder las siguientes preguntas: ¿En qué pregunta de investigación se basa? ¿Cómo se relacionan las variables de la pregunta? ¿Son concluyentes los resultados dados en la literatura revisada? ¿Cómo explicar y debatir las posibles respuestas a las preguntas planteadas por el estudio? ¿Qué tiene que ver la respuesta con la pregunta? ¿cuáles son las suposiciones de trabajo?

Los elementos básicos que debe incluir el marco teórico son los conceptos y datos, los cuales están relacionados con la pregunta o tema que se desea investigar. Implica analizar y revelar teorías generales, métodos teóricos, investigaciones y antecedentes con el fin de establecer un marco conceptual y teórico, teniendo así mayor profundidad y alcance en el análisis, comprensión e interpretación del problema de investigación.

Hipótesis

La hipótesis es solo el conocimiento hipotético del investigador sobre el problema propuesto y la solución según el tipo de investigación. Esta es una afirmación razonable y verificable de que puede haber una relación entre dos o más variables que pueden surgir en la ciencia.

Una vez que el investigador ha identificado el problema, y con base en su experiencia, conocimientos adquiridos en la consulta del tema, realiza una explicación provisional de

Experimentos de Física para hacer en casa.

la naturaleza del problema, que es un preliminar que puede abarcar diferentes aspectos del mismo.

La hipótesis es una afirmación razonable y demostrable de una potencial relación entre dos o más variables que se puede originar en las ciencias. Puede verse como un puente entre lo que se conoce del tema y lo que no y constituye una forma de desarrollo del conocimiento científico; la hipótesis no es un dato, no es un interrogante, es una idea, una estructuración lógica a partir de la información conseguida por el científico que pretende explicar los hechos, y está sujeta a ser reformulada, mantenida o abandonada.

4. Objetivos

El objetivo general es una descripción de la meta que se espera lograr dentro del proyecto, se escribe claramente, debe ser específico y medible. Si hay varios objetivos, debe determinar claramente cuál es el objetivo principal y cuáles son los objetivos secundarios, evite establecer muchos objetivos. El objetivo general define el problema principal del estudio. Tenga especial cuidado de no establecer objetivos difíciles de alcanzar. Los objetivos constituyen las actividades que realizará el investigador al desarrollar la investigación, enuncian su propósito, son la guía del proyecto en el proceso de investigación, la razón de su existencia y desarrollo, y deben ser expresados con claridad. Un objetivo debe estar escrito en verbos en infinitivo que se puedan evaluar, verificar y refutar en cualquier momento. Estos indican acciones, se recomienda comenzar con un verbo en infinitivo para indicar una búsqueda de conocimiento, como: confirmar, identificar, describir, establecer, demostrar, verificar, evaluar. Se debe evitar utilizar otros como: comprender, investigar, estudiar, pues su significado está implícito en la investigación en sí misma.

Durante el proceso de investigación, el establecimiento de objetivos nos permitirá guiar las diferentes etapas del proceso de investigación, determinar las limitaciones y el alcance de la investigación, definir las fases necesarias para la investigación y poner la investigación en contexto general.

Los objetivos específicos se relacionan con las metas a alcanzar en un período específico, estos constituyen los logros directos y medibles de la investigación. Los objetivos específicos son la descomposición y la secuencia lógica del objetivo general y son los pasos que se deben dar para lograr o consolidar metas comunes, son muy concretos y pueden definir métodos para lograr cada meta.

5. Resultados esperados

Actualmente, los centros o instituciones dedicadas a la investigación prestan especial atención a los resultados de las investigaciones que se realizan en cada centro, por lo que se recomienda incluir la siguiente información en la redacción del proyecto: 1) La formación de recursos humanos en estudiantes de pregrado, maestría y doctorado, 2) Publicaciones nacionales o internacionales que se espera producir; 3) Presentación de trabajos en congresos profesionales nacionales o internacionales; 4) Patentes. Debe haber una descripción breve y clara de los resultados que se implementarán en el instituto donde se realiza la investigación.

Experimentos de Física para hacer en casa.

Perspectivas, difusión y patrocinadores

Cualquier investigación planificada permitirá la creación de proyectos directa o indirectamente en el corto, mediano o largo plazo, y ampliará los resultados a otras partes del país durante el mismo período especificado. Se recomienda describir la importancia de la investigación futura, indicar en qué medida se ha respondido la pregunta original y especificar las limitaciones de la investigación. Se recomienda que se indique si tiene la intención de difundir los resultados de la investigación en algunos medios de comunicación. La difusión incluye, entre otros, índices, citas, conferencias y eventos en instituciones o asociaciones y revistas científicas nacionales o internacionales relevantes. Si la investigación está patrocinada, se deben citar los datos especificados en cada investigación.

6. Metodología.

Es el esquema de la ruta que seguirá la investigación y se supone lo más trascendental a la hora de desarrollar un proyecto. La pregunta que hay que responder es: ¿Cómo lograr los objetivos establecidos? Esta es parte del documento donde explicas el proceso que se aplicará para lograr el objetivo, y debes convencerte de que el método y proceso que eliges son los adecuados; debe especificar cómo se llevará a cabo la investigación, es decir, en esta sección se definen las variables operativas, tipos y métodos de medición.

Es un plan maestro o marco estratégico, que brinda unidad, continuidad, secuencia y practicidad a todas las actividades a realizar para encontrar respuestas a las preguntas y las metas. Al seleccionar y proponer un plan, el propósito es maximizar la efectividad y confiabilidad de la información y reducir errores.

En esta sección se describirán las bases metodológicas para el desarrollo del proyecto y el logro de los resultados esperados. Aquí hay que comprimir toda la información relacionada con el trabajo de investigación a realizar. Enumere las personas que participarán: consultores, equipos de recolección de datos, etc., y especifique las calificaciones profesionales y su rol en el proyecto.

Debe especificar el proceso seguido para recolectar información, cómo organizar, sistematizar y analizar los datos. El diseño metodológico es fundamental para planificar las actividades necesarias para el proyecto y determinar los recursos humanos y económicos necesarios.

La validez significa que puede medir lo que deseaba medir. Este es un requisito para lograr la confiabilidad de los datos. La confiabilidad se refiere a la consistencia, consistencia y estabilidad de la información recopilada. Se debe iniciar un plan de trabajo y cronograma, en el que se detallan las acciones y el tiempo estimado. El proyecto debe planificarse cuidadosamente a lo largo del tiempo, porque una vez que se acepta la financiación, los avances deben informarse a la agencia de financiación con regularidad. El plan de trabajo incluye una estimación de recursos humanos y materiales necesario para investigación.

7. Presupuesto

Se debe proporcionar una tabla que enumere el costo del proyecto, indique las diferentes fuentes (si las hay) y distinga el monto de cada rubro necesario. Proponer un cronograma

NOTAS DE CLASE PARA CURSOS EXPERIMENTALES (2020).

Ciudad Universitaria: Calle 67 N° 53-108, bloque 6 oficina 105, Teléfonos: 219 56 30, 219 56 38

E-mail: jaime.osorio@udea.edu.co

Nit: 890.980.040-8 • Medellín - Colombia

Experimentos de Física para hacer en casa.

financiero que cubra todo el desarrollo del proyecto según las diferentes agencias de financiación de la investigación. Siempre tiene en cuenta lo que la entidad financiadora está dispuesta a pagar en función los compromisos del proyecto.

Algunos de los gastos que cubren un proyecto son:

Rubros	FUENTES DE FINANCIACIÓN			Total
	APORTE U. de A.		APORTE EXTERNO	
	*Indique la dependencia o grupo de investigación		indique la entidad	
	Rec. Fresco	Rec. Especie		
Personal	\$ 0		\$ 0	\$ 0
Servicios técnicos	\$ 0		\$ 0	\$ 0
Material fungibles	\$ 0		\$ 0	\$ 0
Telecomunicaciones	\$ 0		\$ 0	\$ 0
Publicaciones	\$ 0		\$ 0	\$ 0
Viajes	\$0		\$0	\$0
Bibliografía	\$ 0		\$ 0	\$ 0
Administración (5% de los recursos frescos)				
TOTAL	\$ 0		\$ 0	\$ 0

Los servicios técnicos contratados con determinadas personas o entidades no generarán derechos de autor. Es por ello que se distinguen de los gastos de personal, porque estos gastos están relacionados con las recompensas económicas otorgadas al equipo de investigadores (investigadores con derechos de autor) que realizan el proyecto. (Ejemplos de servicios técnicos: análisis de laboratorio, entrada de texto, realización de encuestas, etc.).

8. Cronograma

El cronograma puede establecer una guía de trabajo y definir un marco de tiempo aceptable en ella, de modo que la investigación pueda realizarse de acuerdo con el contenido planificado previamente. Proporcione apropiadamente una tabla en un diagrama de ciclo con una línea de tiempo, que detalle cada paso de la secuencia que debe seguir el proyecto: obtención y preparación de materiales, pruebas piloto, procesamiento de datos, análisis e interpretación de datos, y tiempo requerido para redactar los informes iniciales, correcciones y resultados finales. Artículos para enviar a la revista profesional final.

CRONOGRAMA													
Actividades	Tiempo												
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. - Asesoría metodológica													
2. - Propuesta													
3. - Observaciones													

NOTAS DE CLASE PARA CURSOS EXPERIMENTALES (2020).

Ciudad Universitaria: Calle 67 N° 53-108, bloque 6 oficina 105, Teléfonos: 219 56 30, 219 56 38

E-mail: jaime.osorio@udea.edu.co

Nit: 890.980.040-8 ▪ Medellín - Colombia

Experimentos de Física para hacer en casa.

[illegible]

En este apartado se debe indicar en orden las actividades a realizar, las fechas de inicio y finalización, y especificar la duración y persona que realiza la tarea. Antes de iniciar la investigación, se completará el plan para la estrategia de análisis. Depende del objetivo específico de la investigación y su marco conceptual, establece la relación entre diferentes variables y definir el papel de cada variable en el análisis. Básicamente, el plan de análisis primero considerará revisar los datos para asegurar la calidad de los datos en cualquier tipo de diseño. También debe indicar la secuencia establecida y la forma en que se presentan los datos del análisis en el informe final.

9. Personal.

Se recomendaciones: 1) Especificar el nombre, cargo y función de cada persona que participa en el proyecto, y el tiempo que dedicará (número de horas por semana y número de semanas). 2) Señalar el cálculo de los recursos financieros internos y externos requeridos para la investigación y subdividirlos de acuerdo con las reglas presupuestarias de cada agencia. Debe incluir el calendario y proceso de actividades (cronograma), metas y los encargados de cada fase de la investigación, tales como recolección de información o ejecución de experimentos, procesamiento de datos, descripción y análisis de datos, y elaboración del informe técnico final.

10. Aspectos éticos.

La investigación clínica implica la participación de seres humanos con los potenciales riesgos, molestias e incomodidades que puede suponer para ellos, por lo que se plantean cuestiones éticas y legales que deben tenerse en cuenta. La investigación clínica ética debe alcanzar fines moralmente aceptables, mediante medios moralmente aceptables. Existen diferentes códigos éticos y normativas legales que rigen la investigación en seres Humanos o animales, los cuales deben consultarse.

11. Bibliografía

Son referencias bibliográficas todo material que los investigadores han consultado en el transcurso de su investigación y constituyen la fuente de la que se obtienen conceptos, categorías, principios y proposiciones. Debe ser selectivo en relación con la última versión. La mayoría de las revistas recomiendan citar las fuentes bibliográficas en orden numérico según el orden en que aparecen.

Experimentos de Física para hacer en casa.

No se pueden citar comunicaciones personales, manuscritos o cualquier dato u observación inédito; sin embargo, se recomienda indicarlo entre paréntesis en el texto.

En la bibliografía se registran implícita o explícitamente obras relacionadas con el tema, y no conviene citar obras generales como enciclopedias y diccionarios. Solo se registrarán aquellos documentos que apoyen el marco conceptual de la investigación y las tecnologías, procedimientos y materiales utilizados. La bibliografía es fundamental y se puede utilizar para verificar su exactitud, especialmente para investigar datos de interés. Las referencias bibliográficas indican que han sido consultadas por el autor del documento. El acto de citar referencias bibliográficas a las que no hayas referenciado se considerará falta de ética profesional y podrá ser considerado como un robo, riesgo de que su proyecto sea rechazado.

12. Anexos

Esta sección incluirá herramientas de evaluación como: informes, herramientas de recolección de datos, cuestionarios a aplicar, mapas, tablas, los cuales deben ser verificados, o es factible de verificación en circunstancias adecuadas; y los documentos relacionados entregados de acuerdo con las especificaciones de cada institución. Aquí, de acuerdo a las características de la investigación y los requerimientos de las diferentes agencias de evaluación, es necesario agregar una carta de intención, consentimiento informado, una declaración de posibles conflictos de interés, el currículum del investigador, formularios administrativos, asignación de derechos y cualquier otro documento requerido por la agencia de evaluación.

Bibliografía.

1. Guía para elaborar un proyecto de investigación

Guidelines for planning a research project

Arch Argent Pediatr 2011;109(4):371-376 / 371

a. Sociedad Argentina de Pediatría. Subcomisión de Investigación.

Presidente: Dr. Jaime Altcheh. Secretario: Dr. Fernando Ferrero.

Vocales: Dr. Eduardo Cuestas, Dr. Pablo Durán, Dr. Norberto Giglio,

Dr. Carlos Grandi, Dra. Fabiana Ossorio, Dr. Santiago Vidaurreta.

2. Cómo redactar proyectos de investigación

Daniel López Hernández, Verónica Alejandra Fraga Vázquez, María Cecilia Rosas Alanís,

Gustavo Adolfo Castro Herrera, María del Rocío Thompson Bonilla.

Rev Esp Méd Quir 2013; 18:331-338

3. Como redactar un proyecto de investigación

Manual para Residentes

Víctor David Franco

REVISIÓN METODOLÓGICA DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN AÑO 2018

4. Preparación de un Proyecto de Investigación

Preparation of a Research Project

Elena Henríquez Fierro, y María Inés Zepeda González

CIENCIA Y ENFERMERIA IX (2): 23-28, 2003, I.S.S.N. 0717 – 2079.