

CIENCIAS EXACTAS

Y DE LA TIERRA:

Observación, formulación y predicción

3



FRANCISCO ODÉCIO SALES
KARINE MOREIRA GOMES SALES
(Organizadores)

CIENCIAS EXACTAS

Y DE LA TIERRA:

Observación, formulación y predicción

3



FRANCISCO ODÉCIO SALES
KARINE MOREIRA GOMES SALES
(Organizadores)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Ciencias exactas y de la tierra: observación, formulación y predicción 3

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Francisco Odécio Sales
Karine Moreira Gomes Sales

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências exactas y de la tierra: observación, formulación y predicción 3 / Organizadores Francisco Odécio Sales, Karine Moreira Gomes Sales. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-258-0459-0
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.590222807>

1. Ciências exactas y de la tierra. I. Sales, Francisco Odécio (Organizador). II. Sales, Karine Moreira Gomes (Organizadora). III. Título.

CDD 507

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A obra “Ciencias exactas y de la tierra: Observación, formulación y predicción 3” aborda uma série de publicações da Atena Editora apresenta, em seus 7 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca do ensino, pesquisa e inovação. As Ciências Exatas e da Terra englobam, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas atuais. Estas ciências estudam as diversas relações existentes da Física; Biodiversidade; Ciências Biológicas; Ciência da Computação; Engenharias; Geociências; Matemática/ Probabilidade e Estatística e Química. O conhecimento das mais diversas áreas possibilita o desenvolvimento das habilidades capazes de induzir mudanças de atitudes, resultando na construção de uma nova visão das relações do ser humano com o seu meio, e, portanto, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas. A ideia moderna das Ciências Exatas e da Terra refere-se a um processo de avanço tecnológico, formulada no sentido positivo e natural, temporalmente progressivo e acumulativo, segue certas regras, etapas específicas e contínuas, de suposto caráter universal. Como se tem visto, a ideia não é só o termo descritivo de um processo e sim um artefato mensurador e normalizador de pesquisas. Neste sentido, essa obra é dedicada aos trabalhos relacionados a pesquisa e inovação. A importância dos estudos dessa vertente, é notada no cerne da produção do conhecimento, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento. Os organizadores da Atena Editora, agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada. Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Francisco Odécio Sales
Karine Moreira Gomes Sales

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ELABORACIÓN DE UN DULCE TRADICIONAL “MUÉGANO” CON HARINAS DE TRIGO Y AMARANTO (*Amaranthus hypochondriacus* L.) CON BUENA CALIDAD NUTRIMENTAL Y FUNCIONAL

Enrique Martínez-Manrique

Diana M. Lopez-Sánchez

Verónica Jiménez-Vera

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5902228071>

CAPÍTULO 2..... 8

DISEÑO DE EXPERIMENTOS CON MEDICIONES REPETIDAS: UNA APLICACIÓN A LA VIRULENCIA DE CONIDIOS AÉREOS Y DE PROPÁGULOS DE CULTIVO SUMERGIDO DE PAECILOMYCES FUMOSOROSEUS (WISE) BROWN Y SMITH CONTRA NINFAS DE BEMISIA (GENNADIUS) APP. EN UN CULTIVO DE BERENJENA (SOLANAR MELONGENA L.)


René Castro Montoya

Ana Gabriela Osuna Páez

José Vidal Jiménez Ramírez

Felipe de Jesús Peraza Garay

Mario Castro Flores


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5902228072>

CAPÍTULO 3..... 16

IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO REMOTO EN FÍSICA

Ana Irene Ruggeri

Claudia Beatriz Anriquez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5902228073>

CAPÍTULO 4..... 29

MEDICIÓN DE PROPIEDADES MECANO-ELÁSTICAS (DENSIDAD Y GROSOR) EN PLACAS DELGADAS CON USO DE EFECTO FOTOACÚSTICO


Nestor Antonio Flores Martínez

Valentín Guzmán Ramos

Ricardo Chapa García

José Valentín Guzmán González

Efraín Ibarra Jiménez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5902228074>

CAPÍTULO 5..... 43

ELABORATION OF ANTISEPTIC GEL BASED ON CALENDULA OFFICINALIS AND TITANIUM OXIDE NANOPARTICLES DECORATED WITH SILVER


Juan Manuel Padilla Flores

José Ernesto Domínguez Herrera

Vicente Rodríguez Gonzalez

Emilia Olivos Lagunes


Josué Uriel Montaña Martínez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5902228075>

CAPÍTULO 6..... 53

APLICACIÓN MÓVIL PARA DONACIONES A POBLACIÓN EN ESTADO DE VULNERABILIDAD CON DIFICULTADES EN ACCEDER A LOS CENTROS DE AYUDA

Jennifer Catalina Murcia Rodríguez


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5902228076>

CAPÍTULO 7..... 64

POSSIBILIDADES ACERCA DO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA RELAÇÃO ENTRE A OBMEP E O SPAECE NOS SERTÕES DE CRATEÚS - CE

Carlos Ruan Sampaio Soares

Francisco Odécio Sales

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5902228077>

SOBRE OS ORGANIZADORES 77

ÍNDICE REMISSIVO..... 78

IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO REMOTO EN FÍSICA

Data de aceite: 04/07/2022

Data de submissão: 05/05/2022

Ana Irene Ruggeri

Departamento de Física, Y Departamento de Electricidad, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Universidad Nacional de Santiago del Estero
Santiago del Estero, Argentina
https://fce.unse.edu.ar/sites/default/files/docentes/CV_IngAnaRuggeri.pdf

Claudia Beatriz Anriquez

Departamento de Física, Y Departamento de Electricidad, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Universidad Nacional de Santiago del Estero
Santiago del Estero, Argentina
https://fce.unse.edu.ar/sites/default/files/pdf/cvdocentes/cv_anriquez_claudia.pdf

RESUMEN: La educación está experimentando grandes cambios influenciados por el avance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), uno de estos avances son los Laboratorios Remotos (LR), que se vienen utilizando en la enseñanza de las ciencias y la ingeniería, y permiten realizar experimentos reales a través de internet constituyéndose en herramientas que permiten apoyar la enseñanza presencial. El objetivo de la experiencia fue promover estrategias pedagógicas para mejorar las condiciones de enseñanza y de aprendizaje en el área de laboratorio de Física de las carreras de Ingeniería de la FCEyT, que contribuyan a

las competencias digitales y para aplicar en extensiones áulicas en el interior de la provincia, y en las cuales no resulta factible trasladar el equipamiento del laboratorio, aplicando recursos provistos por las TIC. La propuesta implementada permitió más que nada al equipo docente ir adecuándose con ésta nueva práctica, respondiendo a los antecedentes sobre el tema que la Facultad lleva a cabo.

PALABRAS CLAVE: Laboratorio Remoto; Física; Competencias digitales.

IMPLEMENTATION OF A REMOTE LABORATORY IN PHYSICS

ABSTRACT: Education is experiencing great changes influenced by the advancement of Information and Communication Technologies (ICT), one of these advances is the Remote Laboratories (LR), which are being used in science and engineering education, and they allow real experiments through the internet, becoming tools that allow supporting face-to-face teaching. The objective of the experience was to promote pedagogical strategies to improve the teaching and learning conditions in the Physics laboratory area of the FCEyT Engineering careers, which contribute to digital competences and to apply in courtrooms within the province, and in which it is not feasible to move the equipment of the laboratory, applying resources provided by the ICT. The proposal implemented allowed the teaching team to adapt to this new practice, responding to the background on the subject that the Faculty carries out.

KEYWORDS: Remote Laboratory; Physics; Digital competences.

1 | INTRODUCCIÓN

Que la Universidad está cambiando es, en la actualidad, una realidad evidente. La profunda modificación de las coordenadas políticas, sociales, científicas y técnicas en las que se mueven las universidades y la necesidad de acomodarse a las nuevas demandas de formación que se le plantean está suponiendo un importante reto institucional en cuya resolución se hallan implicadas todas sus estructuras institucionales. En ese contexto de cambio, la calidad de la docencia universitaria constituye una prioridad estratégica de las instituciones de educación superior en todo el mundo.

Las mencionadas directivas y los subsiguientes procesos de desarrollo y aplicación de las mismas han insistido en que la universidad y su oferta formativa precisan avanzar hacia propuestas curriculares más flexibles, más centradas en el aprendizaje autónomo de los estudiantes, con mayor uso de las TIC, las cuales brindan herramientas que potencializan el proceso de enseñanza y aprendizaje, con una orientación docente basada en competencias y que suponga el inicio de una capacitación profesional que continuará a lo largo de la vida. Estos extraordinarios propósitos pueden quedarse en meros enunciados vacíos si el cuerpo de docentes universitario no los llena de sentido, la mera incorporación de herramientas tecnológicas a las prácticas educativas no garantiza en modo alguno que esa mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje, se produzca realmente. Para que esta incorporación sea exitosa se requiere de un trabajo articulado del cuerpo docente y una participación activa y responsable de los estudiantes involucrados en dicho proceso (Arguedas Matarrita, 2016).

La mejora de la calidad de la docencia es, sin duda, un proceso complejo y en el que intervienen muchos factores: desde las políticas educativas hasta los recursos disponibles; de los estudios en cada momento e institución; desde la formación y experiencia de los docentes hasta la capacitación y motivación del alumnado. Pero de todos ellos, el factor que ejerce una influencia más determinante en la calidad de la docencia es, sin duda, el cuerpo docente y las prácticas formativas que éste desarrolla (Anriquez, 2016).

La experiencia propuesta es la implementación de un Laboratorio Remoto Diferido como recurso tecnológico y el análisis de la manera en que este recurso impactará tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de Física para alumnos de Ingeniería. Es decir, cómo este nuevo recurso digital modificará las prácticas docentes y de qué modo impactará en el aprendizaje significativo en alumnos que transitan por el Laboratorio de Física. Esto es una experiencia innovadora y se puso especial atención en el grado de acomodación por parte del equipo docente para la puesta a punto de la práctica.

Nuestra Universidad y específicamente la FCEyT, se lanzó a experiencias multinacionales de laboratorio remoto, en las cuales se hace uso de un Laboratorio Remoto Diferido disponible en la web, correspondiente a la empresa LabsLand. LabsLand es una red de Laboratorios Remotos, y es una spin-off del grupo de investigación WebLab-Deusto

de la Universidad de Deusto, España, que ha estado trabajando en el área desde 2003. Oportunamente se envió un contrato para ser firmado entre la UNSE y LabsLand, el cual está en etapa de revisión en el área legal de nuestra universidad (www.labsland.com/es).

2 | SITUACIÓN PREVIA

La propuesta de este Laboratorio Remoto surge como posible respuesta a las necesidades del Laboratorio de Física de la FCEyT - UNSE.

Actualmente la planta docente se compone de 5 docentes: 4 con dedicación simple y 1 con dedicación exclusiva.

La situación actual del Laboratorio de Física para el ciclo básico de las Ingenierías (Eléctrica, Electromecánica, Electrónica, Civil, Vial Hidráulica, Agrimensura, Industrial) y profesorado de Física y Licenciatura en Matemática) es el siguiente: se dispone de un espacio con una capacidad de 40 personas para atender una masa de 200 alumnos aproximadamente por módulo. Hasta ahora se logró salvar este inconveniente dividiendo al grupo en comisiones de hasta 40 personas, con el consiguiente recargo de horas de la planta docente. Estas comisiones de 40 alumnos trabajan en 6 grupos de 5 integrantes separados por carreras afines (Eléctrica - Electrónica - Electromecánica, Civil - Vial - Hidráulica, etc.), realizando cada uno una experiencia distinta (privilegiando algunos temas sobre otros de acuerdo con la terminal), presentando informes de manera grupal.

Otra de las problemáticas que se posee es la escasa cantidad de material didáctico (actualmente se posee un equipo por experiencia), tampoco se tienen 6 experiencias didácticas distintas por tema (por ejemplo: 6 experiencias de cinemática, 6 de calor, 6 de ondas, etc), sino solo 2 de cada tema, o como mucho 3. Con esta situación los grupos de alumnos van rotando sus experiencias, y muchas veces deben realizar experiencias sobre temas que aún no han sido vistos en clase de teoría y problemas. También se debe nombrar que se carece de prácticos de laboratorio en ciertos temas (fluidos, por ejemplo), o bien, debido a la mayoría de alumnos en una carrera en particular (ingeniería Civil), se privilegia algunos prácticos (que serían más acordes a esta carrera) sobre otros.

En estos últimos años se abrieron extensiones áulicas de la FCEyT - UNSE en el interior de la provincia (Tecnicatura Universitaria en Construcción), en donde se dicta la materia Elementos de Física (con contenidos de mecánica y de electricidad), lo cual hace necesario que se hagan experiencias de laboratorios, con la imposibilidad de trasladar el equipamiento a esos lugares. Un Laboratorio Remoto vendría a cubrir esta necesidad.

Como antecedentes: Años anteriores, más precisamente en 2016 dos docentes del Laboratorio de Física de la FCEyT - UNSE desarrollaron un Laboratorio Remoto en tiempo real, donde implementaron una práctica a distancia de cinemática en el curso de laboratorio de física básica, dicho proceso efectuado fue alentador ya que permitió sentar las bases para un Laboratorio Remoto que con el tiempo incluya otras prácticas de física básica. En

las pruebas piloto tuvo un excelente comportamiento, pero aún no tuvo aplicación para clases con alumnos, debidos a problemas de conectividad en el servidor local de la UNSE (Olivares y Juárez, 2016).

Otro antecedente de importancia en la implementación de LR's es el proyecto ERASMUS denominado "Módulos Educativos para Circuitos Eléctricos y Electrónicos. Teoría y práctica siguiendo una metodología de enseñanza-aprendizaje basada en la investigación y apoyada por VISIR+ (Virtual Instruments Systems in Reality)". El proyecto cuenta con financiación de la Education, Audiovisual and Cultura Agency (EACEA) de la Unión Europea y de él forman parte un conjunto de instituciones europeas asociadas en la figura de un consorcio. La participación en el mismo fue abierta a países externos a la Unión Europea y al momento presente la Argentina forma parte de él contando a la UNSE como institución participante a través del CONFEDI (Olivares y Juárez, 2016).

3 I SOBRE LOS LABORATORIOS DE FÍSICA

A través de las experiencias de laboratorio los estudiantes desarrollan habilidades para lograr competencias en el manejo de los instrumentos de medición, equipos en general, ajustes de datos, etc. además de desarrollar la capacidad de interpretar datos de manera crítica y reflexiva. Todas estas características se desarrollan de manera más acabada en los Laboratorios Reales, los cuales son aquellos donde las prácticas se desarrollan en un espacio diseñado a estos efectos. Muchas veces, por cuestiones de espacio, tiempo, posibilidades académicas, etc. no se pueden realizar las prácticas en estos lugares y para ello podemos recurrir a los Laboratorios Virtuales, los cuales son simulaciones de fenómenos físicos, a las que se puede acceder a través de internet, o de una computadora, con el software específico instalado. Más recientemente encontramos a los Laboratorios Remotos, que son experiencias reales, pero a las cuales se accede en forma remota (como su nombre lo dice) a través de internet. Estos laboratorios pueden ser en tiempo real (realizar la experiencia en el momento) o diferidos (acceder a un video sobre la experiencia ya realizada) (Arguedas Matarrita y otros, 2016).

La ventaja, tanto de los Laboratorios Virtuales, como los Remotos (diferidos o en tiempo real), es la posibilidad de acceso a través de cualquier computadora que tenga una conexión estable a internet, y en cualquier momento, permitiendo al alumnado gestionar su tiempo, y repitiendo la experiencia tantas veces como la crea necesaria.

Cabe destacar que, en la enseñanza, los Laboratorios Remotos no reemplazan a los Laboratorios Reales, sino que se complementan con éstos. El estudiante de ingeniería tiene la necesidad de estar presente en el lugar y poder realizar sus propios ensayos de acuerdo a sus inquietudes, pero para la realización de los ensayos más tradicionales, el uso de laboratorios remotos permite abaratar costos y permitir mayor accesibilidad, ya que un solo equipo de ensayo puede ser compartido por cientos de estudiantes (Olivares y

Juárez, 2016).

Los Laboratorios Remotos ofrecen en este sentido, reales oportunidades de aprendizaje para promover el desarrollo de competencias necesarias para el ejercicio profesional de ingenieros y profesores.

¿Qué competencias nos interesa desarrollar? competencia digital para los alumnos y para los docentes, como una manera de adaptarse a las TICs, teniendo presente los antecedentes citados en la materia.

4 | DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

A. El Laboratorio Remoto

Se seleccionó el Laboratorio Remoto correspondiente al tema Principio de Arquímedes, dentro de la plataforma de laboratorios remotos LabsLand, en el cual la Universidad Nacional tiene un espacio.

La pantalla que se muestra cuando ingresamos a la página principal es la siguiente:



FIGURA 1. Página principal de LabsLand

El espacio perteneciente a la Universidad Nacional de Santiago del Estero, es el siguiente, al cual se accede por invitación vía e-mail. Para esto se pidió los respetivos e-mails a los alumnos, de manera de cursar invitaciones, y que accedan al mismo.

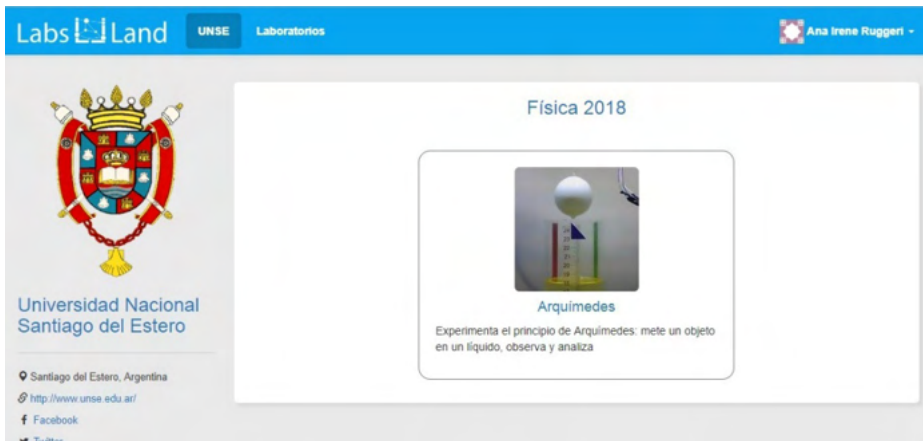


FIGURA 2. Espacio de la UNSE dentro de LabsLand

Una vez ingresado al Laboratorio de Principio de Arquímedes, nos encontramos con la siguiente pantalla, donde se encuentra el acceso al laboratorio, también se pueden encontrar un video explicativo del mismo, algunas fotos y contenidos adicionales.

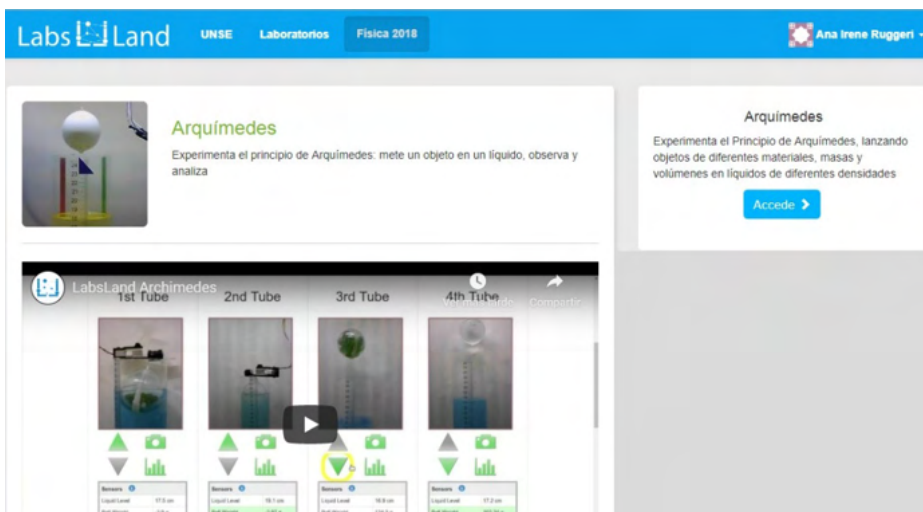


FIGURA 3. Página principal Laboratorio Arquimedes

Una vez dentro del laboratorio remoto, nos encontramos con 13 tubos, todos llenos de agua azulada, arriba de los cuales se encuentran bolas de diferentes materiales y dimensiones, algunas huecas, otras rellenas con pequeñas bolitas. Se dispone de un tiempo de 20 minutos para realizar el experimento, se puede acceder al experimento las veces que se requiera, pero siempre en un tiempo máximo de 20 minutos. Presionando en los nombres de los tubos, podemos seleccionar unos cuantos para que solo estos estén

disponibles, y los demás desaparezcan. Presionando en la flecha verde se libera la bola, de manera que caiga en el líquido, y de esta manera investigar densidad relativa, volumen desplazado y empuje de cada bola.

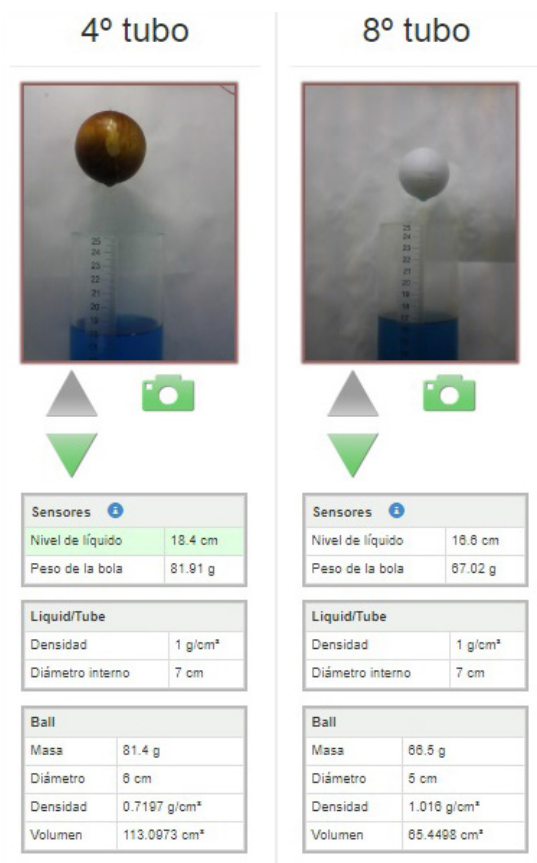


FIGURA 4. Tubos 4 y 8 antes de soltar las bolas

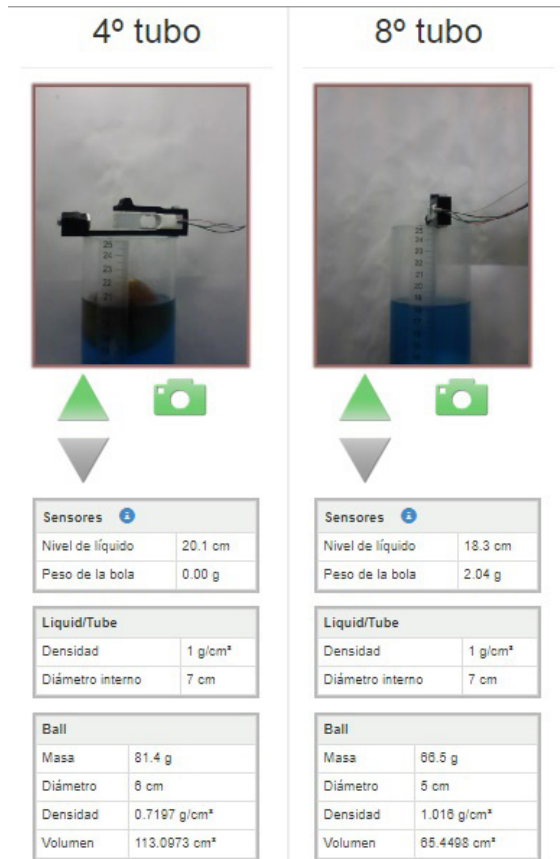


FIGURA 5. Tubos 4 y 8 luego de soltar las bolas

B. Tareas previas a cargo del equipo docente

Las tareas previas fueron:

- Formación del equipo docente que prepararía y dirigiría la experiencia de Laboratorio Remoto diferido, este equipo estaba constituido por un Profesor Titular, un Profesor Adjunto y dos Jefes de Trabajos Prácticos
- Selección del grupo de alumnos donde se aplicaría la práctica, el cual resultó alumnos de Ing. Industrial, que cursan la materia Física II, en el segundo cuatrimestre. Este grupo no tiene el mismo régimen de cursado del resto de las ingenierías de la FCEyT, y el número de alumnos es menor, lo cual lo hace ideal para el desarrollo de esta experiencia.
- Selección del tema de la práctica, en éste caso FLUIDOS – Principio de Arquímedes, en función del grupo de alumnos
- Primera prueba de la experiencia por parte de equipo docente, de manera de averiguar fortalezas y debilidades de la misma.

- Diseño de la guía didáctica para la realización de la práctica.

C. Tareas de la realización de la experiencia propiamente dicha

- Explicación de las instrucciones al grupo seleccionado de alumnos de la tarea que debían realizar, sobre el Laboratorio Remoto Diferido.
- Envío de instrucciones detalladas sobre cómo acceder a la plataforma, la casilla de mail en caso de consultas, donde debían enviar el informe de laboratorio (también se les permitió presentar en informe de manera impresa). Se les dio un plazo de diez días, dentro de los cuales debían realiza la experiencia, y presentar el informe (en cualquiera de las dos modalidades mencionadas). También se les envió una guía del Trabajo Práctico de Laboratorio que debían realizar.



Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías-UNSE
Departamento Académico de Física
Laboratorio de Física



Trabajo Práctico de Laboratorio Remoto

Principio de Arquímedes

Introducción teórica

Has intentado alguna vez empujar una pelota inflable debajo del agua en una piscina? Esto es muy difícil, debido a la gran fuerza hacia arriba ejercida por el agua sobre la pelota. Esta fuerza es llamada EMPUJE.




Principio de Arquímedes: Un cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido es empujado hacia arriba por una fuerza igual al peso del fluido desplazado.

$E + F_k = P$


Con

$E = \rho_{liq} g \cdot V_{desplazado}$


y

$P = m \cdot g = \rho_{cuerpo} g \cdot V_{cuerpo}$

FIGURA 6. Introducción Teórica del Laboratorio Remoto



Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías-UNSE
Departamento Académico de Física
Laboratorio de Física



Realización de la práctica

Trabajaremos con los **tubos 4 y 8**, para ello debes esconder los otros tubos clickeando en el botón con el respectivo nombre en la barra superior, de manera que sólo los números 4 y 8 queden verdes.

Antes de realizar el experimento responde las siguientes preguntas (no importa que luego no coincidan con los resultados del experimento), trata de justificar tu respuesta, de manera intuitiva:

- a. Comparando las masas de ambas bolas, cuál debería hundirse y cuál flotar?
- b. Comparando los volúmenes de ambas bolas, cuál debería hundirse y cuál flotar?

Ahora realiza el experimento, de manera que las bolas caigan dentro de los tubos con agua. Se cumplió aquello que contestaste en el punto anterior? No? Intentemos averiguar por qué. Para ello:

- a. Hacer un diagrama de cuerpo libre de cada bola, antes y después de soltadas las bolas en el líquido.
- b. Calcular el volumen de agua desplazado por cada bola (prestar atención a si la bola está totalmente sumergida o no).
- c. Calcular el valor de la fuerza EMPUJE.
- d. Calcular la densidad relativa de cada bola.

¿Qué es el volumen desplazado y cuál es la relación con el volumen de la bola?

¿Cómo varía el EMPUJE? De qué depende?

¿Hay EMPUJE en el aire?

¿Por qué la mayoría de los cuerpos no flotan en el aire?

Busque ejemplos de su vida cotidiana donde se vea la aplicación de este principio.

Nota: el "peso de la bola" en realidad es la lectura de un dinamómetro, o sea que si al soltar la bola en el agua existe ese valor positivo, quiere decir que hay una tensión actuante. Puede ocurrir que dé valores negativos, en este caso esperar un poco hasta que se establezca el valor en un dato positivo. Si la bola queda flotando puede tomarse este dato como nulo.

FIGURA 7. Realización de la Práctica

C. Tareas de evaluación de la práctica: Entrevistas

Una vez presentados los informes, y a modo de cierre de la experiencia, se les realizó una entrevista a los alumnos, detallada individual y oral para saber el grado de dificultad sobre el acceso a la plataforma, o sobre algún inconveniente que se hubiera presentado antes, durante o después de realizada la experiencia desde sus casas.

Las preguntas sobre las cuales se trató la entrevista fueron:

- Presencia o no de dificultades técnicas (¿se pudo acceder a la página del laboratorio? ¿Se recibió la información por mail?)
- Necesidad de asistencia de los docentes (¿las instrucciones fueron claras?, necesitaron la casilla de mail para consultar al docente?)

- ¿Los plazos de entrega fueron suficientes?
- Evaluación de la experiencia de laboratorio en sí (ventajas y desventajas)
- Algún otro aporte que quisieran hacer.

Por otro lado, los docentes nos reunimos para hacer la metaevaluación del proceso.

5 | RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los resultados de la experiencia fueron los siguientes:

- De los 22 alumnos que recibieron las instrucciones para realizar el laboratorio remoto, 14 presentaron sus informes (un 63%), de los cuales el 50% lo realizó en forma extemporánea (fuera de término).
- De la evaluación de los informes de laboratorio se desprende que los mismos son originales, y están redactados con un buen nivel académico (recordemos que estos alumnos tenían una cierta experiencia en redacción de informes de laboratorio, puesto que esta era la segunda materia en la cual los realizaban).
- De las entrevistas (18) se desprende que ninguno tuvo problemas para acceder a la plataforma, en cuanto a problemas de conexión o interpretación de las instrucciones de acceso que eventualmente se les envió.
- Manifestaron que el plazo impuesto por el equipo docente fue suficiente, aunque algunos no cumplimentaron en tiempo la presentación del informe, debido a la superposición de parciales.
- No necesitaron apoyo de los docentes (se recibió solo una consulta en la casilla de mail).
- Como ventajas manifestaron la posibilidad de hacerlo en el tiempo en que ellos estaban disponibles, la posibilidad de repetir la experiencia, esta experiencia se repetía y se mantenían los datos, algunos manifestaron que fue un trabajo tedioso y que preferían las clases presenciales, aunque era un buen recurso complementario.
- En cuanto a los docentes, la totalidad del equipo manifestó cierta insatisfacción porque la experiencia de laboratorio remoto seleccionada (dentro de LabsLand) no permitía una mejor explotación didáctica. Si bien el tema era justo, el diseño de la experiencia no permitía una buena exploración del tema, difícil de trabajar, rígido, inflexible (algunos elementos a calcular, como por ejemplo la densidad o el volumen de la bola, ya se mostraban, con lo cual solo quedaba verificar valores). No obstante, la puesta a práctica de éste fue óptima, de tal forma que alienta al equipo a preparar el terreno para avanzar sobre experiencias remotas superadoras en tiempo diferido y real.

6 | CONCLUSIONES

- El equipo docente avanza en la apropiación de competencias digitales necesarias para la realización de este tipo de actividades, para mejora de la calidad de aprendizaje.
- Se observó la conveniencia de realizar las próximas experiencias en un aula virtual (ya en los cursos de las extensiones áulicas), donde la totalidad de los alumnos se beneficien de las consultas de los otros, se pueda compartir material, se controle la participación de cada uno de los alumnos, etc.
- Se consideró necesario que el equipo docente seleccione una experiencia de laboratorio más rica en conceptos y que permita mayor elaboración de parte de los alumnos.
- Esta experiencia favoreció la realización de informes originales (en este caso se pidió informes individuales, pero podrían haber sido grupales), ya que el hecho de manejar sus propios tiempos y poder repetir la experiencia cuantas veces sea necesaria, permitió que se tomaran los datos correctos sin apelar a la copia de informes.
- Es una experiencia extrapolable tanto a otros niveles dentro de la carrera, como a otras carreras en otros lugares de dictado.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Ingeniero Carlos Mariano Olivares y a la Licenciada Claudia Visñovezky por su invaluable apoyo en la realización de esta experiencia.

REFERENCIAS

Anriquez C. B., Figueroa S. y Godoy C. E. (2016) **Análisis de una experiencia innovadora en la enseñanza de la física utilizando WEBQUEST**. ISBN: 978-987-1676-63-7. V CAIM.

Arguedas Matarrita C. y otros (2016) **El uso de un Laboratorio Remoto de mecánica en la enseñanza de la física en dos modalidades de educación superior**. Revista de Enseñanza de la Física. Vol. 28, No. Extra, Nov. 2016, 305-312.

Arguedas Matarrita C., Concarí S. B. (2016) **Laboratorios remotos para la enseñanza de la física: características tecnológicas y pedagógicas**. Revista de Enseñanza de la Física. Vol. 28, No. Extra, Nov. 2016, 235-243.

Invitación a Facultades de CONFEDI para participar del Proyecto Erasmus VISIR+. – Consejo Federal de Decanos de Ingeniería República Argentina – 2016.

<http://www.frn.utn.edu.ar/noticias/Convocatoria%20Participacion%20ERASMUS%20VISIR+%20%20CONFEDI%202016.pdf>

Olivares, C. M., Juárez, C. R., (2016) **Desarrollo de experiencia de cinemática para laboratorio remoto en el área de física básica**. ISBN: 978-987-1676-63-7. V CAIM.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Antiseptic 43, 44, 50, 51

C

Calendula officinalis 43, 44, 45, 50, 51

Competencias digitales 16, 27

Conidios de cultivo aéreo 8

D

Densidad 22, 26, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 40, 41

Diseño experimental 8, 9

E

Efecto fotoacústico 29, 30, 41

Evaluación de campo 8

F

Física 16, 17, 18, 19, 23, 27, 28, 41, 66, 77

G

Grosor 29, 31, 33, 34, 36, 37, 38, 40

H

Hoja metálica 29

I

Índice de infección 8, 11, 13, 14

Índice de mortalidad 8, 12, 13, 14

In vitro media 43

L

Laboratorio remoto 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 28

Láser rojo 29

Ley de Hook 29

M

Mediciones repetidas 8, 9, 11, 12, 13, 14

Mosquita blanca 8, 9, 11

N

Nanoparticles 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 52

O

OBMEP 64, 65, 66, 67, 68, 71, 72, 74, 75, 76

P

Propágulos de cultivo sumergido 8, 9, 12, 13, 14

Pruebas de hipótesis 8

S

Silver 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52

Spaece 76

T

Titanium oxide 43, 46, 50, 51

U



Unidades calor 8

CIENCIAS EXACTAS

Y DE LA TIERRA:

Observación, formulación y predicción

3





- 
-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

CIENCIAS EXACTAS

Y DE LA TIERRA:

Observación, formulación y predicción

3

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br