

# **CIENCIAS EXACTAS Y DE LA TIERRA:**

**Observación, formulación y predicción**

**2**

**FRANCISCO ODÉCIO SALES  
HUDSON DE SOUZA FELIX  
RAMOM SANTANA REBOUÇAS  
(Organizadores)**

# **CIENCIAS EXACTAS Y DE LA TIERRA:**

**Observación, formulación y predicción**

**2**

**FRANCISCO ODÉCIO SALES  
HUDSON DE SOUZA FELIX  
RAMOM SANTANA REBOUÇAS  
(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 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Francisco Odécio Sales  
Hudson de Souza Felix  
Ramom Santana Rebouças

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências exactas y de la tierra: observación, formulación y predicción 2 / Organizadores Francisco Odécio Sales, Hudson de Souza Felix, Ramom Santana Rebouças. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0083-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.837221705>

1. Ciências exactas. I. Sales, Francisco Odécio (Organizador). II. Felix, Hudson de Souza (Organizador). III. Rebouças, Ramom Santana (Organizador). IV. 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](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## 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 2” aborda uma série de publicações da Atena Editora apresenta, em seus 16 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  
Hudson de Souza Felix  
Ramom Santana Rebouças



## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

AUTONOMÍA ACADÉMICA, APOYO INSTITUCIONAL, MOTIVACIÓN Y ACTITUDES HACIA LA ENSEÑANZA, COMPROMISO DOCENTE Y BURNOUT EN DOCENTES DE FÍSICA DE NIVEL TERCARIO EN EL CETP-UTU

Andrea Cabot Echevarría

Alexander Ibarra Flores

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8372217051>

### **CAPÍTULO 2..... 15**


¿QUÉ OPINAN LOS ESTUDIANTES DE CULTURA FÍSICA Y DEPORTE SOBRE EL USO DE LA ESTADÍSTICA EN SU ÁREA?

Alejandrina Bautista Jacobo

Graciela Hoyos Ruiz

Manuel Alejandro Vazquez Bautista

Maria Elena Chavez Valenzuela

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8372217052>


### **CAPÍTULO 3..... 25**

ANÁLISIS DE SISTEMA DE GESTIÓN DE ACCIÓN TUTORIAL BAJO EL ANÁLISIS DEL MODELO DE NEGOCIO CON DIAGRAMAS UML

Isaac Alberto Aldave Rojas

Levi Jared Guevara Cid

Gerardo Espinoza Ramírez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8372217053>

### **CAPÍTULO 4..... 34**

ENSAYO ANTIMICROBIANO DE HIDROGELES DE QUITOSANO CARGADOS CON EXTRACTO DE ROMERO (*ROSMARINUS OFFICINALIS*) Y MODIFICADOS POR TECNOLOGÍA DE PLASMA


Claudia Gabriela Cuellar Gaona

María Cristina Ibarra Alonso

Miriam Desireé Dávila Medina

Aidé Sáenz Galindo

Rosa Idalia Narro Céspedes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8372217054>

### **CAPÍTULO 5..... 43**

LAS FIRMAS DIGITALES Y SU APOORTE EN LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Rómulo Danilo Arévalo Hermida

Jefferson Bayardo Almeida Cedeño

Orlen Ismael Araujo Sandoval


Sergio Fernando Mieles Bachicoria

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8372217055>

**CAPÍTULO 6..... 51**

**LABERINTO DE LOS COMPUESTOS INORGÁNICOS**


Jorge Haro-Castellanos  
Leticia Ramírez Chavarín  
Arturo Salame Méndez  
Alondra Castro Campillo  
Edith Arenas Rios  
Julio César Bracho Pérez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8372217056>

**CAPÍTULO 7..... 58**

**ESTUDIO DE LA RESPUESTA A LOS ARMÓNICOS DE UN SISTEMA MASA RESORTE:  
CUASI-RESONANCIA**


J. Agustín Flores Ávila  
Georgina Flores Garduño

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8372217057>

**CAPÍTULO 8..... 70**

**POLINOMIOS GENERADORES DE NÚMEROS PRIMOS**

Ronald Cordero Méndez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8372217058>

**CAPÍTULO 9..... 81**

**DESIGNING AN EXPERIMENTAL PROTOTYPE FOR THE TEACHING OF CONICS  
(ELLIPSIS) BASED ON THE LAW OF LIGHT REFLECTION**


Juan Carlos Ruiz Mendoza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8372217059>

**CAPÍTULO 10..... 97**

**REÚNE LOS COMPUESTOS INORGÁNICOS CORRESPONDIENTES A CADA FAMILIA**

Jorge Haro-Castellanos  
Leticia Ramírez Chavarín  
Arturo Salame Méndez  
Alondra Castro Campillo  
Edith Arenas Rios  
Julio César Bracho Pérez  
Yarit Samantha Haro Ramírez






 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170510>

**CAPÍTULO 11..... 103**

**VISUALIZANDO DOMINIOS DINÁMICOS DE FUNCIONES VECTORIALES CON  
GEOGEBRA**

Clara Regina Moncada Andino  
Deyanira Ochoa Vásquez  
Enrique López Durán

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170511>

<b>CAPÍTULO 12.....</b>	<b>106</b>
UNA INTRODUCCIÓN A LA MODELACIÓN DE FULLERENOS	
Francisco Javier Sánchez-Bernabe	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170512">https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170512</a>	
<b>CAPÍTULO 13.....</b>	<b>112</b>
MANUAL DE EXPERIMENTOS PARA UN CURSO DE QUÍMICA ORGÁNICA HETEROCÍCLICA ORIENTADO A LA CARRERA DE QUÍMICA DE ALIMENTOS	
Patricia Elizalde Galván	
Juan Gómez Dueñas	
Cristina del Carmen Jiménez Curiel	
Fernando León Cedeño	
Martha Menes-Arzate	
Margarita Romero Ávila	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170513">https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170513</a>	
<b>CAPÍTULO 14.....</b>	<b>120</b>
DETECCIÓN DE VINOS PERUANOS CON DIFERENTES TIEMPOS DE EXPOSICIÓN AL AMBIENTE UTILIZANDO NARICES ELECTRÓNICAS	
María del Rosario Sun Kou	
Henry Cárcamo Cabrera	
Ana Lucía Paredes-Doig	
Elizabeth Doig-Camino	
Gino Picasso	
Adolfo La Rosa-Toro Gómez	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170514">https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170514</a>	
<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>137</b>
RELAÇÃO ENTRE MATEMÁTICA E MÚSICA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA	
Antonia Alana Claudino Sousa	
Francisco Odecio Sales	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170515">https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170515</a>	
<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>151</b>
FUNCIONALIZACIÓN DEL GEL DE POLISILOXANO CON NANOPARTÍCULAS DE PLATA Y SU CARACTERIZACIÓN	
Rosa Aida Balvin Beltran	
Julia Lilians Zea Álvarez	
Corina Vera Gonzáles	
Luis De Los Santos Valladares	
María Elena Talavera Núñez	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170516">https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170516</a>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES .....</b>	<b>168</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>170</b>

# CAPÍTULO 1

## AUTONOMÍA ACADÉMICA, APOYO INSTITUCIONAL, MOTIVACIÓN Y ACTITUDES HACIA LA ENSEÑANZA, COMPROMISO DOCENTE Y BURNOUT EN DOCENTES DE FÍSICA DE NIVEL Terciario EN EL CETP-UTU

*Data de aceite: 02/05/2022*

### **Andrea Cabot Echevarría**

Profesora de Física  
Experto Universitario en Administración  
de la Educación

### **Alexander Ibarra Flores**

Especialista en Psicología Clínica  
Profesor universitario  
Universidad Católica del Uruguay

**RESUMEN:** El estudio de factores relacionados con la enseñanza puede contribuir con el diseño de estrategias de apoyo que puedan favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, no solo en lo referente a los contenidos curriculares, sino también en la promoción del docente como referente vocacional de sus estudiantes en función de factores relacionados con su disposición hacia la enseñanza. En este sentido, se realizó un estudio para conocer el grado de autonomía y de apoyo institucional percibido, la motivación y actitudes hacia la enseñanza, el compromiso docente y burnout en once de los 18 docentes de física de nivel III en CETP-UTU que accedieron a realizar el estudio. En primer lugar, se realizó una entrevista semiestructurada para conocer la percepción que tienen los docentes de su profesión, los problemas que identifican en la institución y en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, y cómo se les ha dado respuesta a esas dificultades desde la institución. Por último, se administró un cuestionario en línea

con los instrumentos que evaluaban las variables del estudio. Se encontró que en general los profesores concentran su atención laboral en CETP-UTU, con más de seis años de dedicación docente y con interés en formación continua. Se perciben con alta autonomía en su trabajo y con apoyo por parte de la institución, con una motivación y actitud positiva hacia su profesión de enseñanza, alto compromiso docente y baja sensación de burnout en su trabajo. Se proponen recomendaciones para el diseño de estrategias de apoyo docente y para la promoción del docente como referente vocacional.

**PALABRAS CLAVE:** Vocación científica, compromiso docente, motivación hacia la enseñanza, burnout docente.

**ABSTRACT:** The study of factors related to teaching can contribute to the design of support strategies that can favor the teaching and learning process of students, both in terms of curricular contents, and also in teacher promotion as a vocational reference. of its students as a function of factors related to their disposition towards the teaching. In this sense, a study was carried out to know the degree of autonomy and perceived institutional support, the motivation and attitudes of the teaching, the teaching commitment and burnout in one of the 18 physics professors of level III at CETP-UTU that they accessed to carry out the study. In the first place, a semi-structured interview was carried out to know the perception that the teachers of their profession have, the problems that they identify in the institution and in the teaching and learning process of the students, and how they have responded to these difficulties

from the institution. Finally, an online questionnaire was administered with the instruments that evaluated the variables of the study. It is found that in general the teachers concentrate their labor attention at CETP-UTU, with more than six years of teaching dedication and with interest in continuous training. They are perceived with high autonomy in their work and with support from the institution, with a motivation and positive attitude for their teaching profession, high teaching commitment and low burnout sensation in their work. Recommendations are proposed for the design of teaching support strategies and for the promotion of teachers as a vocational reference.

**KEYWORDS:** Scientific vocation, teacher commitment, motivation for teaching, teacher burnout.

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo se ubica en el ámbito de Consejo de Educación Técnico Profesional (CETP-UTU) que, sin lugar a dudas, constituye la Institución tradicional en educación para el trabajo en el país. Es en América Latina una de las instituciones más antiguas y, a diferencia de otros países, no fue sustituida por otras, sino que evolucionó a lo largo de más de un siglo.

La enseñanza de la Física en Uruguay, en cursos dependientes del CETP-UTU, por su vinculación directa con el perfil de egreso de cada una de las orientaciones ocupacionales, está orientada a que el estudiante logre conocer y comprender la esencia de la Física con un alto nivel de motivación, y que a su vez contribuya a aprender ante la necesidad actual del aumento cotidiano de la información.

El proceso de enseñanza a nivel terciario puede comprenderse desde dos vertientes. En primer lugar, desde lo que significa presentar los contenidos curriculares y apoyar el proceso de aprendizaje de los estudiantes (Martínez, 2016). En segundo lugar, puede abordarse concibiendo al docente como un motivador de las áreas de contenido, sobre todo en niveles de estudio terciario o superior, sea a nivel universitario o técnico (Martínez, 2016). En estos casos, el docente no solo presenta los contenidos y facilita el proceso de aprendizaje, sino que también cumple un rol promotor de la disciplina en la que está inserta la materia que imparte. De modo que el docente puede entusiasmar y atraer a los estudiantes a que continúen desarrollándose profesionalmente en la misma línea de la materia que están estudiando. Los docentes pueden ser un referente vocacional de los estudiantes, con lo cual les ayudan en el proceso de decisión respecto a qué hacer luego de culminar su formación técnica o universitaria (Triadó, Chueca, Freixa, y Torrado, 2015).

El uso que hacen los estudiantes de las oportunidades de aprendizaje brindadas por las instituciones educativas va más allá de la adquisición de conocimientos y competencias tal como se manifiesta en el rendimiento académico, bien sea expresado como es tradicional con un número o por medio de descripciones cualitativas de los docentes (Oviedo, 2007). Uno de los modos de este aprovechamiento, es la motivación de los estudiantes hacia el estudio y hacia la vocación profesional, en la medida que el proceso de enseñanza

proporciona elementos que le ayudan a construir un proyecto primero de carrera, para luego integrarse con lo que será la inserción al mundo laboral y otras áreas de vida (Vázquez y Manassero, 2009).

Este proceso de motivación de la conformación del proyecto de carrera y del desarrollo de la vocación profesional, puede facilitarse por el compromiso docente hacia lo que es la profesión de enseñanza, por el grado de involucramiento institucional y por la búsqueda de la mejora continua en su desempeño docente y en su formación profesional. La influencia de los docentes en los estudiantes no solo se basa en consideraciones formales como el dominio del contenido, sino también en aspectos no formales que se relacionan con las características personales de los docentes (Martínez, 2016). De allí la relevancia del docente como referente vocacional, en la medida que su compromiso hacia su labor docente es alto, también se promoverá aspectos más allá del contenido curricular, como los relacionados con la vocación de carrera.

Un buen desempeño laboral está asociado a la satisfacción personal en dicho trabajo (Memeri, Mahdieh, y Marnani, 2013; Yucel y Bektas, 2012). De modo que si los docentes sienten satisfacción en su labor, manifestada por una motivación y actitud positiva hacia la enseñanza, también estarán con mayor disposición a comprometerse con la institución y a realizar esfuerzos tendientes a mejorar las condiciones de enseñanza en el aula y a nivel institucional. La institución puede favorecerse de escuchar los planteamientos de docentes comprometidos profesionalmente, en aras a la mejora de la calidad educativa.

La retribución económica de la labor docente no suele ser el motivo fundamental del por qué los docentes eligen esta profesión (Vegas, 2005), de hecho se ha discutido la efectividad de los incentivos individuales orientados a la mejora de la calidad de la enseñanza, particularmente en la región (Acuña, 2015; Vegas, 2005). Por lo que, pareciera que hay otros factores no formales que redundan en una mejor satisfacción, motivación y actitud hacia la enseñanza. Entre estos aspectos está el grado autonomía su trabajo y el apoyo insitucional en la labor de enseñanza, de modo que los docentes se sientan como parte de un todo que va en la misma dirección hacia la mejora de la calidad educativa (Mkumbo, 2013). Lo que que también puede traducirse en niveles bajos de agotamiento en la labor docente, pero es necesario identificar estos niveles ante la acostumbrada carga de trabajo docente en el aula y fuera de ella (Maslach y Jackson, 1981).

Este estudio busca explorar en docentes del nivel terciario del CEPT-UTU de física, la percepción de autonomía, de apoyo institucional, la motivación y actitudes hacia la enseñanza, el compromiso docente y el grado de burnout o agotamiento en la labor de enseñanza; para indentificar cómo estas variables están presentes en este grupo y la posible contribución en el diseño de estrategias institucionales de apoyo docente.

## METODOLOGÍA

### Población y muestra

La muestra estuvo conformada por once docentes de física pertenecientes al nivel terciario del Consejo de Formación Técnico Profesional. Fueron contactados 18 docentes por medio de la Inspección en Física, se incluyeron en el estudio solo a los que accedieron a participar. Estos docentes forman parte de la población de docentes del nivel terciario de la institución.

### Caracterización de la muestra

De los 11 docentes que participaron en el estudio seis eran de género femenino y cinco de género masculino. Con respecto al tiempo que tienen como docente en CEPT-UTU, dos profesores tienen entre uno y tres años; otros dos, entre cuatro y seis años; y siete, más de seis años.

La cantidad de cursos que imparten actualmente en CEPT-UTU varía entre dos y siete cursos. Tres docentes tienen dos cursos; otros tres tienen tres cursos; otros tres cuatro cursos y los dos restantes tienen siete cursos.

Respecto a la cantidad de horas semanales de dedicación docente en UTU, varió entre 12 horas y 55 horas. Seis docentes tienen entre 12 y 25 horas de clases y los restantes cinco tienen entre 28 y 55 horas de clases.

En relación con la cantidad de horas semanales dedicadas a la preparación de las clases, seis profesores dedican entre una hora y ocho horas, y los restantes cinco dedican entre nueve y más de 12 horas.

### Diseño de investigación

El tipo de investigación es no experimental, de tipo exploratorio, en la que no se tuvo control sobre las diferentes variables que pudieran influir en el reporte de los sujetos que participaron en el estudio. Se utilizaron escalas a modo de registro y una entrevista semiestructurada para ampliar el conocimiento sobre el grupo de interés. Los resultados se limitan, por tanto, al grupo de profesores del nivel terciario de física del CEPT-UTU y tienen un carácter exploratorio.

### Instrumentos

#### *Formato de registro para la entrevista semi-estructurada*

Este formato se desarrolló como guía para la entrevista a los docentes y para el registro de las respuestas. Estuvo compuesto por siete preguntas referidas a la actividad docente, la percepción acerca de algunos aspectos de la institución y de los estudiantes. Las preguntas que se realizaron se muestran a continuación:

1. ¿Cómo describiría lo que es ser docente?

2. ¿Cuáles son los principales problemas que ha encontrado en su labor como docente de CEPT-UTU?
3. ¿Cómo se les ha dado respuesta a estos problemas?
4. ¿Cuáles son las principales necesidades que tienen los estudiantes?
5. ¿Cómo se han atendido estas necesidades desde la institución?
6. ¿Qué otras acciones consideras que deben realizarse para atender a estas necesidades?
7. ¿Quién o quiénes serían los principales actores en la atención a estas necesidades?

Las preguntas fueron presentadas a la Inspección en física para su validación con respecto a las características de los docentes que participaron en el estudio y a las características institucionales. Se realizaron ajustes para su adaptación.

Adicionalmente, se les daba la oportunidad de agregar algún otro aspecto que considerarán relevante y que no hubiera sido preguntando, con relación a las temáticas de la entrevista.

#### *Cuestionario de datos personales y laborales*

Una primera parte del cuestionario que se administró luego de cada entrevista, se refería a variables sociodemográficas y a aspectos generales de la actividad laboral docente y no docente. Esta primera parte contenía once preguntas, las cuales se indican a continuación:

1. Sexo.
2. Tiempo como docente en CEPT-UTU.
3. Cantidad de cursos que imparten.
4. Cantidad de horas semanales de docencia en CEPT-UTU.
5. Cantidad de horas que estiman utilizan en la preparación de las clases.
6. Si dan clases en alguna otra institución educativa.
7. Cantidad de horas semanales de docencia en esas otras instituciones educativas.
8. Si tenían algún otro trabajo no docente.
9. Cantidad de horas a la semana que dedicaban a esta otra actividad laboral.
10. Cantidad de cursos, talleres, conferencias o seminarios a los que asistieron en el último año y que tuvieran que ver con la actividad docente.
11. Cantidad de cursos, talleres, conferencias o seminarios a los que asistieron en el último año y que tuvieran que ver con el área de contenido que imparten como docentes.

Estas preguntas fueron presentadas a la Inspección en física para su adaptación



a las características de los docentes y a las características institucionales. Se realizaron ajustes para la administración del cuestionario.

#### *Escalas de autonomía docente percibida y de apoyo docente percibido*

Se realizó una adaptación de esta variable tal como es medida en por el Departamento de Educación de los Estados Unidos, por el Centro Nacional de Estadística Educativa (NCES, por sus siglas en inglés) equivalente al Instituto Nacional de Evaluación Educativo del Uruguay (INEED).

El NCES viene aplicando una encuesta desde 1987 hasta la fecha, con rediseños y adaptaciones a lo largo de los años, con diferentes preguntas dirigidas a los diferentes actores del sector educativo primario y secundario (National Center for Education Statistics, 2017). De esta encuesta se realizó un extracto de dos de las variables, se tradujeron y adaptaron a las características de la población uruguaya y a las particularidades institucionales del CEPT-UTU, con base a la consulta a un institucional.

Por autonomía percibida se entiende a la impresión que tienen los docentes respecto al grado de independencia en la selección de los materiales del curso, el contenido del curso, las técnicas de enseñanza, la formulación de las actividades académicas y la evaluación de los estudiantes. Para estas cinco preguntas los docentes podían responder a una escala de cinco puntos que iba desde “Ninguna autonomía” hasta “Total autonomía”.

Por apoyo institucional percibido se entiende el grado de soporte que los docentes reciben por parte de la institución. Se les preguntó con respecto a: la formulación de las actividades académicas, la provisión de recursos para la realización de las actividades académicas y la formación continua orientada a la mejora de las prácticas de enseñanza. Los docentes podían responder a una escala de cuatro puntos que iba desde “Poco apoyo” hasta “Mucho apoyo”.

#### *Escala de motivación y actitud hacia la profesión de enseñanza*

La escala sobre motivación y actitud hacia la profesión de enseñanza utilizada en el presente estudio, fue adaptada a partir del estudio de Mkumbo (2013) sobre los factores asociados con la motivación y el compromiso docente. La adaptación fue validada en cuanto a su contenido y traducción por un experto institucional, se ajustó a las características de la población uruguaya y a las características institucionales.

La escala estuvo compuesta por 18 ítems y las alternativas de respuestas estuvo en una escala de cuatro puntos, desde “Muy de acuerdo” hasta “Muy en desacuerdo”. La redacción de los ítems era en sentido inverso con la variable, por lo que se invirtieron las puntuaciones para su análisis.

Se entendió por motivación y actitud hacia la enseñanza a aquellos factores que fueron considerados por los docentes para elegir la profesión de enseñanza (Mkumbo,

2013). En este sentido, puede concebirse como un componente vocacional de los docentes, puesto que contenía ítems referidos a factores directamente relacionados con la enseñanza.

#### *Escala de compromiso docente*

Esta escala también fue adaptada a partir del estudio de Mkumbo (2013) sobre los factores asociados con la motivación y el compromiso docente. La adaptación fue validada en cuanto a su contenido y traducción por un experto institucional, se ajustó a las características de la población uruguaya y a las características institucionales.

La escala estuvo compuesta por 17 ítems y las alternativas de respuestas estaban en una escala de cuatro puntos desde “Muy de acuerdo” hasta “Muy en desacuerdo”. Los ítems 8, 9 y 10 estaban redactados en formato inverso, por lo que se invirtieron los puntajes para su análisis.

Se entiende por compromiso docente al grado de involucramiento de los docentes en su profesión, su disposición a participar en las actividades institucionales y a promover activamente el proceso de aprendizaje de los estudiantes (Mkumbo, 2013).

#### *Escala de burnout docente*

Se realizó una adaptación de la escala de burnout docente del Maslach Burnout Inventory (Maslach y Jackson, 1981). La adaptación fue validada en cuanto a su contenido y traducción por un experto institucional, se ajustó a las características de la población uruguaya y a las características institucionales.

La escala estuvo compuesta por 22 ítems y en formato de respuesta de frecuencia, con las siguientes alternativas de respuesta: Cada día equivalía a 7 puntos, Algunas veces a la semana a 6 puntos, Una vez por semana a 5 puntos, Un par de veces al mes a 4 puntos, Una vez al mes o menos a 3 puntos, Unas pocas veces al año a 2 puntos y Nunca a 1 punto. Los ítems 4, 7, 9, 12, 17, 18 y 19 estaban redactados en formato inverso por lo que se invirtieron los puntajes para su análisis.

Se entiende por burnout o agotamiento emocional, al grado de fatiga que los profesores pudieran experimentar ante las demandas del trabajo y en conjunción de otras exigencias que sobrepasan los recursos personales de afrontamiento (Maslach y Jackson, 1981).

#### *Procedimiento*

Luego de contactar a cada uno de los docentes por correo electrónico, se procedió a establecer un cronograma de entrevistas para aquellos que accedieron a participar en el estudio. Durante un mes se estuvieron realizando las entrevistas de manera individual. En primer lugar, se hicieron las preguntas de la entrevista semiestructurada, se registraron las respuestas y posteriormente se administró el resto de los instrumentos por medio de la

aplicación Google Forms. De esta manera se obtuvo la base de datos de las respuestas y el registro de las respuestas a las preguntas de la entrevista.

Se procedió a realizar un análisis descriptivo de las diferentes variables del estudio, por medio del programa estadístico SPSS versión 20. El análisis de contenido de las respuestas a la entrevista se realizó por medio de conteo de las frecuencias de cada palabra, concentrando el análisis en las primeras dos palabras con mayor frecuencia, sin considerar artículos, conjunciones o preposiciones.

## RESULTADOS

### De la entrevista semiestructurada

Respecto a la primera pregunta: ¿Cómo describiría lo que es ser docente?

La palabra que más frecuentemente fue empleada por los docentes para describir lo que significa para ellos ser docente fue “ser”, lo que posiblemente fue inducido por la pregunta tal como está redacta. El verbo “ser” es utilizado para definirse como actor educativo y parte del proceso de formación de otros, es un modo de verse como parte de un todo, como un elemento dentro de un engranaje orientado al mismo propósito, la formación de otros. También es empleado para definirse como guía, como aquel que orienta el camino de otros. Esto implica el tener disposición a enseñar conocimientos y también a mostrar experiencias profesionales como recursos para el proceso de enseñanza y aprendizaje; la sensibilidad como para adaptarse a las necesidades de formación particulares de cada grupo. También estuvo asociado a un componente motivacional, a la pasión por enseñar.

Palabra	Ejemplos
Ser	“... ser un actor educativo...” “... ser un guía...” “... ser docente implica estar dispuesto a enseñar lo que se aprendió y las experiencias...” “... ser docente de física es mostrarles lo que me apasiona...”

Tabla 1. Para la palabra “Ser”. Ejemplos de respuesta a la pregunta ¿Cómo describiría lo que es ser docente?

La segunda palabra con mayor frecuencia fue “dar”, que indica el modo como conciben el ser docente. Este “dar” se refiere a proporcionar consejos o herramientas cuando está dirigido hacia los otros. La otra acepción tiene un componente disposicional, el *dar* lo mejor a los estudiantes.

Palabra	Ejemplos
Dar	“... dar algún consejo...” “... dar consejos instrumentales...” “... dar lo mejor de vos...”

Tabla 2. Para la palabra “Dar”. Ejemplos de respuesta a la pregunta ¿Cómo describiría lo que es ser docente?

Respecto a la segunda pregunta: ¿Cuáles son los principales problemas que ha encontrado en su labor como profesor de CEPT-UTU?

El principal problema señalado fue el “nivel” con el que vienen los estudiantes a los estudios terciarios, señalan las diferencias en la formación entre quienes han estudiado ciencias y quienes no. Esta falta de base hace que sea más difícil seguir lo programado y demanda de parte de los docentes hacer esfuerzos por adaptar el proceso de enseñanza para cubrir algunas deficiencias en los estudiantes.

Palabra	Ejemplos
Nivel	“... no tienen el <i>nivel</i> adecuado al año en que están...” “... hay grandes desniveles en la procedencia...”

Tabla 3. Para la palabra “Nivel”. Ejemplos de respuesta a la pregunta ¿Cuáles son los principales problemas que ha encontrado en su labor como profesor de CEPT-UTU?

En segundo término, señalan la dificultad en materia de infraestructura, el déficit de laboratorios para las prácticas. Seguido de esto está, la poca comunicación entre los docentes y la manera cómo esto impacta negativamente en el uso de buenas prácticas de enseñanzas. La falta de integración entre los docentes puede ser en parte debido al manejo administrativo de las horas, a cómo se asignan, que hace difícil la construcción de un sentido de pertenencia y por ende dificulta la integración entre los docentes.

Respecto a la tercera pregunta: ¿Cómo se les ha dado respuestas a estos problemas?

Los docentes consideran que se necesita hacer “más” de lo que se ha hecho, por ejemplo, en materia de infraestructura reconocen avances, pero lo ven como insuficientes, sobre todo en los laboratorios para las prácticas. Les parece que se necesitan cursos de “nivelación” para los estudios, puesto que los esfuerzos tendientes a suplir déficits en conocimientos básicos son vistos como parcelados e insuficientes.

Palabra	Ejemplos
Más	“... tenemos más edificios, los edificios fueron mejorados, pero aún falta pila...”
Nivelación	“... tal vez lo mejor es darle respuesta más profunda, como nivelación...”

Tabla 4. Para las palabras “Más” y “Nivelación”. Ejemplos de respuesta a la pregunta ¿Cómo se les ha dado respuestas a estos problemas?

Respecto a la pregunta: ¿Cuáles son las principales necesidades que tienen los estudiantes?

Se señala como la principal dificultad el “estudiar”, el saber cómo “estudiar” y el darle valor a los estudios.

Palabra	Ejemplos
Estudiar	“... aprender a estudiar...” “... ellos no tienen muy claro de que ellos tienen que estudiar...”

Tabla 5. Para la palabra “Estudiar”. Ejemplos de respuesta a la pregunta ¿Cuáles son las principales necesidades que tienen los estudiantes?

Respecto a la pregunta: ¿Cómo se han atendido estas necesidades?

Para responder a este planteamiento, las palabras con mayor frecuencia fueron: “estudiante” y “problema”. La primera, para referirse a acciones orientadas directamente a hacia los estudiantes, como la creación de la unidad de atención al estudiante. La segunda, para indicar que las dificultades relacionadas con los estudiantes van más allá de las posibilidades institucionales, al tratarse más de un problema del sistema educativo.

Palabra	Ejemplos
Estudiante	“... se creó una unidad de atención al estudiante...” “... todo el tema de educación en proyectos ha intentado apuntar a eso...”
Problema	“... no tiene cómo, porque en realidad es un problema generado por la sociedad...” “... tenemos un problema, que a veces nuestra área está centrada en la industria y si ésta no tiene el avance tecnológico, no ayuda a los estudiantes...”

Tabla 6. Para las palabras “Estudiante” y “Problema”. Ejemplos de respuesta a la pregunta ¿Cómo se han atendido estas necesidades?

Respecto a la pregunta: ¿Qué otras acciones consideras que deben realizarse para atender a estas necesidades?

Resaltaron como más frecuentes las palabras: “docente” y “más”, al responder a esta pregunta. La primera palabra asociada a acciones que debería realizar el docente para atender a las necesidades de los estudiantes, particularmente la creación de la figura docente de apoyo, algo que ya existe en CEPT-UTU pero que algunos de los docentes entrevistados desconocen. La palabra “más” asociada a la idea de que se necesita ampliar lo que ahora se está haciendo para ayudar a los estudiantes, como la oferta de cursos de formación docente.

Palabra	Ejemplos
Docente	“... plantear alguna ayuda, como docente para apoyo...” “... desde mi punto de vista estaría bueno que hubiera un docente como referente de apoyo...”
Más	“... que nosotros los docentes tengamos más cursos de aprendizajes...” “... hacer algo para que vean cuán importante es, capaz con eso se comprometen más...”

Tabla 7. Para las palabras “Docente” y “Más”. Ejemplos de respuesta a la pregunta ¿Qué otras acciones consideras que deben realizarse para atender a estas necesidades?

Respecto a la pregunta: ¿Quién o quiénes serían los principales actores en la atención a estas necesidades?

Al responder a este planteamiento, surgieron con mayor frecuencia las palabras “docente” e “institución”. La palabra docente fue utilizada en un sentido pasivo, ellos como receptores de acciones institucionales orientadas a la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje. La segunda palabra “institución”, reafirma la visión de que es ésta la que debe idear programas y actividades para atender a las necesidades de los estudiantes.

Palabra	Ejemplos
Docente	“... principalmente quienes hacen los programas, plantear las necesidades de los docentes...” “... nuestros superiores y llamar a los docentes...”
Institución	“... que se procure que la institución mantenga ciertos niveles...” “... la institución educativa entera...”

Tabla 8. Para las palabras “Docente” e “Institución”. Ejemplos de respuesta a la pregunta ¿Quién o quiénes serían los principales actores en la atención a estas necesidades?

## De autonomía académica y apoyo institucional

Respecto al grado de autonomía académica se encontró que: los docentes tienden percibirse con independencia en la preparación de las clases, la selección de los materiales y las evaluaciones. El recorrido de la variable iba de 5 como puntuación mínima posible y 25 como puntuación máxima posible. En la tabla 10 se puede ver que la puntuación mínima obtenida fue 17, y la máxima 25, con nueve de los 11 docentes con una puntuación por encima de 20, que corresponde a la parte superior del recorrido de la variable.

Puntuaciones	Frecuencia
17	1
18	1
21	5
22	1
23	1
24	1
25	1

Tabla 9. Frecuencias simples obtenidas en la escala de autonomía académica

Respecto al grado de apoyo institucional percibido se encontró que: siete docentes de los 11 obtuvieron una puntuación de seis o siete, considerando que el recorrido de la variable iba desde 3 como puntaje mínimo posible hasta 12 como puntuación máxima posible. Los restantes cuatro docentes obtuvieron una puntuación de ocho o más en esta escala. Tienen a percibir apoyo institucional, aunque la mayoría se ubica en la parte central del recorrido de la variable.

Puntuaciones	Frecuencias
6	4
7	3
8	1
9	1
10	2

Tabla 10. Tabla de frecuencias de la escala de apoyo institucional percibido

### Con respecto a motivación y actitudes hacia la enseñanza, compromiso docente y burnout

Los docentes reportaron motivaciones y actitudes positivas hacia la enseñanza. La media las puntuaciones estuvo ubicada en la parte superior del recorrido de la variable ( $\bar{X}=59,18$ ;  $S_x=4,09$ ) que iba desde 17 a 68 como puntuaciones mínima y máxima posible, respectivamente.

Respecto a compromiso docente se observó un resultado similar, con una media ubicada también en la parte superior del recorrido de la variable ( $\bar{X}=60,36$ ;  $S_x=6,33$ ), que iba también desde 17 a 68 como puntuaciones mínima y máxima posible, respectivamente.

Por último, los docentes tuvieron puntuaciones medias con respecto a los criterios de interpretación de la escala de burnout, con una media ubicada en la parte baja del recorrido de la variable ( $\bar{X}=37,09$ ;  $S_x=10,94$ ), que iba desde 22 hasta 154 como puntuaciones mínima y máxima posible, respectivamente. Seis de los 11 docentes tuvieron una puntuación de 33 o menos, dentro del rango de bajo agotamiento emocional; mientras que los cinco docentes

restantes obtuvieron una puntuación entre 40 y 54, dentro del rango considerado como de nivel medio en agotamiento emocional.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los docentes de física en el nivel terciario del CEPT-UTU, se identifican como guías de los estudiantes y en tal sentido, ven la necesidad de que la institución idea formas de mejorar o compensar su nivel, para mejorar el aprovechamiento académico. Aunque se ven como parte de la institución, valoran como deseable que mejore la integración entre los docentes. Concentran su trabajo docente en el CEPT-UTU, se perciben con autonomía para la realización de las diferentes actividades y con apoyo institucional. Poseen una motivación y actitud positiva hacia la enseñanza, con involucramiento hacia la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje y con niveles medio bajos de agotamiento emocional.

Los resultados de este estudio sirven como insumo a la Inspección en física del CEPT-UTU para el diseño de actividades de apoyo docente, tendiente a la mejora de la calidad de la enseñanza, particularmente en la integración de los docentes para que pueden identificarse y compartirse mejores prácticas de la pedagogía en física. Esta mayor integración favorecerá la identidad institucional, el compromiso y potenciará la figura del docente como un referente vocacional.

## REFERENCIAS

Acuña, F. (2015). Incentivos al trabajo profesional docente y su relación con las políticas de evaluación e incentivo económico individual. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 41(1), 7-26.

Maslach, C., y Jackson, S. (1981). *Maslach Burnout Inventory*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.

Martínez, C. (2016). Deconstrucción del "buen profesor". Análisis de las características formales y no formales de la docencia universitaria. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 22(2), art. 4; 1-14.

Memeri, N., Mahdieh, O., y Marnani, A. (2013). The impact of organizational commitment on employees job performance: "A study of Meli bank". *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 5(5), 164-171.

Mkumbo, K. (2013). Factors associated with teachers' motivation and commitment to teach in Tanzania. *Journal for Educational Sciences y Pscychology*, LXV(1), 58-71.

National Center for Education Statistics. (01 de Agosto de 2017). *National Teacher and Principal Survey*. Obtenido de National Center for Education Statistics: <https://nces.ed.gov/surveys/ntps/overview.asp>



Oviedo, P. (2007). Hacia una evaluación cualitativa en el aula. *REencuentro. Análisis de problemas universitarios*, 9-19.

Triadó, X., Chueca, P., Freixa, M., y Torrado, M. (2015). Satisfacción y motivación del profesorado en el primer curso en grados de ciencias sociales. *REDU Revista de docencia universitaria.*, 13(1), 203-229.

Vázquez, A., y Manassero, M. (2009). La vocación científica y tecnológica: predictores actitudinales significativos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.*, 6(2), 213-231.

Vegas, E. (2005). *Incentives to improve teaching: Lessons from Latin American*. Washington, DC: The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.

Yucel, I., y Bektas, C. (2012). Job satisfaction, organizational commitment and demographic characteristics among teachers in Turkey: Younger is better? *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, 46, 1598-1608.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acercamiento normalizado de la base de datos 25

Actitud 1, 3, 6, 13, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23

Antimicrobiano 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 153

### B

Burnout docente 1, 7

### C

Cálculo vectorial 103, 105

Cero papel 43, 45, 48

Compromiso docente 1, 3, 6, 7, 12

Creencias 15, 16

Criba 70, 75, 77, 80

Cuasiresonancia 58, 66, 67, 68

Curvas planas 103

### E

Ecuaciones diferenciales 58, 68, 69

Educational experiment 81

Escala 6, 7, 12, 15, 18, 19, 22, 23, 24, 138, 141, 144, 148

### F

Firmas digitales 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50

### G

Geometry 81, 86

### H

Heterocíclica 112

Hidrogel 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40

### I

Irracional 58

Isolated pentagon rule 106

### L

Laboratory experiment 81

## **M**

Matemática 16, 24, 68, 71, 80, 81, 105, 137, 138, 139, 140, 141, 144, 146, 148, 149, 150, 168, 169

Medio ambiente 36, 43, 44, 45, 48, 112, 115, 118

Modelado interacciones 25

Motivación hacia la enseñanza 1

Musica 149

## **N**

Nonclassical fullerene 106

Números afortunados de Euler 70, 71, 72

Números primos 70, 71, 72, 73, 74, 76, 78, 79, 80, 139

## **O**

Optical geometry 81

Oscilador mecánico 58, 59

## **P**

Plasma 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 152, 159, 164

Polinomios 70, 71, 72

## **Q**

Química verde 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119

Quitosano 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41

## **R**

Reacción de maillard 113

Requerimientos tempranos 25

## **S**

Schlegel diagram 106

Seguridad 17, 18, 20, 21, 43, 45, 47, 48, 49, 50, 115

Señal de excitación 58, 59, 60, 62, 63, 65

Superficies 36, 103, 165

## **T**

Teoría musical 137, 138, 139, 140, 141, 144, 146, 148

## **U**

UML 25, 26, 28


## **V**

Vocación científica 1, 14


# CIENCIAS EXACTAS Y DE LA TIERRA:


Observación, formulación y predicción

# 2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 


# CIENCIAS EXACTAS Y DE LA TIERRA:

Observación, formulación y predicción

# 2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 