

Ciência e Tecnologia

Para o Desenvolvimento
Ambiental, Cultural
e Socioeconômico

Leinig Antonio Perazolli
(organizador)

Ciência e Tecnologia

Para o Desenvolvimento
Ambiental, Cultural
e Socioeconômico

Leinig Antonio Perazolli
(organizador)

2021 by Editora Artemis
Copyright © Editora Artemis
Copyright do Texto © 2021 Os autores
Copyright da Edição © 2021 Editora Artemis



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). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

Editora Chefe	Prof ^ª Dr ^ª Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^ª Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^ª Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizador	Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli
Imagem da Capa	peacestock/123RF
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof.^ª Dr.^ª Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”, Cuba*
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, *Universidade Federal de Uberlândia*
Prof.^ª Dr.^ª Amanda Ramalho de Freitas Brito, *Universidade Federal da Paraíba*
Prof.^ª Dr.^ª Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano, Peru*
Prof.^ª Dr.^ª Angela Ester Mallmann Centenaro, *Universidade do Estado de Mato Grosso*
Prof.^ª Dr.^ª Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla, Espanha*
Prof.^ª Dr.^ª Carmen Pimentel, *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*
Prof.^ª Dr.^ª Catarina Castro, *Universidade Nova de Lisboa, Portugal*
Prof.^ª Dr.^ª Cláudia Padovesi Fonseca, *Universidade de Brasília-DF*
Prof.^ª Dr.^ª Cláudia Neves, *Universidade Aberta de Portugal*
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, *Universidade Federal da Grande Dourados*
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid, Espanha*
Prof.^ª Dr.^ª Deuzimar Costa Serra, *Universidade Estadual do Maranhão*
Prof.^ª Dr.^ª Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, *Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal*
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, *Universidade de São Paulo*
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, *Universidade Federal de Roraima*
Prof.^ª Dr.^ª Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México*
Prof.^ª Dr.^ª Emilias Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*



Prof.^ª Dr.^ª Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca*, Espanha
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República*, Uruguay
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara*, México
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona*, Espanha
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Prof.^ª Dr.^ª Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis*, Argentina
Prof.^ª Dr.^ª Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
Prof.^ª Dr.^ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco
Prof.^ª Dr.^ª Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura*, Peru
Prof.^ª Dr.^ª Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío*, Chile
Prof.^ª Dr.^ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Javier Antonio Alborno, *University of Miami and Miami Dade College*, USA
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha*, Espanha
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid*, Espanha
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín*, Colômbia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista
Prof.^ª Dr.^ª Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás
Prof.^ª Dr.^ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
Prof.^ª Dr.^ª Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodríguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe
Prof.^ª Dr.^ª Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha
Prof.^ª Dr.^ª Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto
Prof.^ª Dr.^ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia
Prof.^ª Dr.^ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.^ª Dr.^ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão
Prof.^ª Dr.^ª Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal
Prof.^ª Dr.^ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría"*, Cuba
Prof.^ª Dr.^ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras
Prof.^ª Dr.^ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense



Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras
Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia
Prof.ª Dr.ª Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal
Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal
Prof. Dr. Turpo Gebera Osbaldo Washington, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande
Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca*, Colômbia

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

C569 Ciência e tecnologia para o desenvolvimento ambiental, cultural e socioeconômico [livro eletrônico] / Organizador Leinig Antonio Perazolli. – Curitiba, PR: Artemis, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Edição bilíngue

ISBN 978-65-87396-52-1

DOI 10.37572/EdArt_201221521

1. Ciência – Brasil. 2. Inovações tecnológicas – Aspectos sociais. I. Perazolli, Leinig Antonio.

CDD 500

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

APRESENTAÇÃO

A publicação intitulada **“Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Ambiental, Cultural e Socioeconômico”** faz uma coletânea de resultados científicos, em diferentes áreas do conhecimento, exemplificando um modelo para a abordagem dos problemas relacionados ao desenvolvimento ambiental, cultural e socioeconômico da sociedade atual.

A obra se justifica ao apresentar caminhos para se atingir soluções positivas frente às grandes e variadas dificuldades que estamos observando nas últimas décadas, decorrentes de ações comerciais, do desejo de consumo e ao fato que as fontes são finitas, porém os desejos humanos não. Estas ações comerciais levam à destruição ambiental, massificação cultural e a problemas socioeconômicos devido à diferença de renda e ao aumento da frequência de desastres ambientais, os quais geram grandes prejuízos financeiros e humanos.

A obra se inicia relatando o estado da arte sobre o consumo ético, avança para a descrição da vulnerabilidade e do emprego sustentável de ecossistemas. Destaca a função dos processos de educação, peça fundamental para a evolução sustentável de qualquer sociedade e a importância da interrelação entre os municípios de diferentes países para a busca de objetivos comuns.

Na continuidade temos exemplos de resultados científicos positivos para o uso de tecnologias em diferentes áreas do conhecimento, desde o uso de micro-organismos e sementes para a produção de óleos e energia, tratamentos e recuperação de resíduos de minerais e propostas científicas avançadas nas áreas de separação líquido-líquido, magneto eletrônica e varistores. A obra também ilustra as consequências das ações negativas praticadas pela ação humana. Cabe destacar que se estas ações não forem evitadas, corrigidas e/ou readequadas as consequências dos desastres ambientais, com reflexos negativos em todas as áreas, poderão se tornar irreversíveis em questão de décadas.

A importância deste livro reside ao indicar caminhos para fomentar o desenvolvimento ambiental, cultural e socioeconômico de forma sustentável.

Quero externar meus sinceros agradecimentos aos autores dos trabalhos científicos e à Editora Artemis, pela organização desta obra.

Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli
UNESP – Instituto de Química de Araraquara/SP

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ESTADO DEL ARTE SOBRE CONSUMO ÉTICO EN LA ÚLTIMA DÉCADA: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

Javier Solano

David Zaldumbide Peralvo

Delia García Vences

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2012215211

CAPÍTULO 2..... 18

VULNERABILIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS A LA CONTAMINACIÓN POR NITRATO EN LA CUENCA DEL RÍO EBRO (ESPAÑA) MEDIANTE EL PROCEDIMIENTO LU-IV

Mercedes Arauzo Sánchez

María Valladolid Martín

Gema García González

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2012215212

CAPÍTULO 3..... 36

ECOSISTEMAS DE EMPRENDIMIENTO, DE LO NACIONAL A LO REGIONAL, SANTANDER UNA APUESTA

Mónica María Pacheco Valderrama

Olga Cecilia Alarcón Vesga

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2012215213

CAPÍTULO 4..... 47

O ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO E A REALIDADE TECNOLÓGICA VIVENCIADA PELOS ALUNOS E PROFESSORES EM DUAS ESCOLAS DE PELOTAS- RS

Elis Regina Madeira da Porciúncula

Marcos Antonio Anciuti

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2012215214

CAPÍTULO 5..... 69

UNIVERSIDADES Y LA APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA. ANÁLISIS DEL SISTEMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE CHILE

Juan Ramón Contreras González

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2012215215

CAPÍTULO 6..... 89

COMPARACIÓN DE LA NORMATIVA DE CONTROL INTERNO Y EXTERNO MUNICIPAL ENTRE ECUADOR Y ARGENTINA

Verónica Ponce

Carlos Albert Ferreira

José Townsend

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2012215216

CAPÍTULO 7..... 103

EL USO DE LA BIOMASA DEL HONGO *Aspergillus niger* PARA LA ELIMINACIÓN DE METALES PESADOS DE AGUAS CONTAMINADAS

Ismael Acosta Rodríguez

Nancy Pacheco Castillo

Adriana Rodríguez Pérez

Juan Fernando Cárdenas González

Víctor Manuel Martínez Juárez

Francisco Navarro Castillo

Erika Enríquez Domínguez

Juana Tovar Oviedo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2012215217

CAPÍTULO 8..... 114

INFLUENCIA DE LA ENVOLVENTE CON BAJOS NIVELES DE TRANSMITANCIA EN EL CONSUMO ENERGÉTICO DE VIVIENDAS EN CLIMAS CÁLIDOS

María Victoria Mercado

Celina Filippín

Gustavo Barea

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2012215218

CAPÍTULO 9.....134

ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE LA CUPRITA SINTETIZADA POR RUTA QUÍMICA

Orfelinda Avalo Cortez

David Pedro Martínez Aguilar

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2012215219

CAPÍTULO 10.....147

ACEITE DE LA SEMILLA DE AGUACATE, UNA REVISIÓN DESDE SUS POTENCIALIDADES

Lina González Asías

Amelia Espitia Arrieta

Jennifer Lafont Mendoza

 https://doi.org/10.37572/EdArt_20122152110

CAPÍTULO 11.....159

ESTUDIOS QUÍMICOS REALIZADOS A LA SEMILLA DE *Moringa oleifera* Lam Y SU IMPACTO EN LA SALUD HUMANA: UNA REVISIÓN TEÓRICA

Jennifer Lafont Mendoza

William Negrete Humanez

Amelia Espitia Arrieta

 https://doi.org/10.37572/EdArt_20122152111

CAPÍTULO 12.....171

ZONAS DE INFLUENCIA GENERADAS POR PROPIEDADES FÍSICAS PARA LA CARACTERIZACIÓN EN CAMPO DEL MATERIAL ROCOSO

Ernesto Patricio Feijoo Calle

Andrés Nicolás Aguirre Larriva

Bernardo Andrés Feijoo Guevara

 https://doi.org/10.37572/EdArt_20122152112

CAPÍTULO 13..... 186

CARACTERIZACIÓN Y FLOTACIÓN DE APATITA CONTENIDAS EN RELAVE DE HIERRO

Luis Valderrama

Mario Santander

Oswaldo Gómez

Patricia Tapia
Patricio Muñoz
Bruno Zazzali

 https://doi.org/10.37572/EdArt_20122152113

CAPÍTULO 14.....193

ESTUDO DE COMPÓSITOS COM MATRIZ DE ALUMÍNIO E RESÍDUOS DE MINÉRIO DE MANGANÊS POR SINTERIZAÇÃO AO AR NATURAL

Affonso Henrique Alves Ribeiro
Margarida Márcia Fernandes Lima
Rhelman Rossano Urzedo Queiroz
Rosa Malena Fernandes Lima

 https://doi.org/10.37572/EdArt_20122152114

CAPÍTULO 15.....214

EXTRAÇÃO LÍQUIDO-LÍQUIDO APLICADA AO PROCESSO DE REFINO DE ETANOL COMBUSTÍVEL

Gabriel Manso Kozlowski Pitombeira
Leinig Antonio Perazolli
Elias de Souza Monteiro Filho

 https://doi.org/10.37572/EdArt_20122152115

CAPÍTULO 16..... 227

EVIDENCING THE MAGNETOELECTRIC COUPLING IN BI1-XNDXFE03 COMPOSITIONS THROUGH FERROIC CHARACTERIZATIONS

Anuar Jose Mincache
Lilian Felipe da Silva Tupan
Odair Gonçalves de Oliveira
Ivair Aparecido dos Santos
Luiz Fernando Cótica

 https://doi.org/10.37572/EdArt_20122152116

CAPÍTULO 17234

EFEITO DO COBALTO E ZINCO EM VARISTORES À BASE DE SNO_2

Glauco Meireles Mascarenhas Morandi Lustosa
João Paulo de Campos da Costa
Leinig Antônio Perazzoli
Biljana Stojanovic

Maria Aparecida Zaghete Bertochi

Elson Longo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_20122152117

CAPÍTULO 18.....250

GRADUAÇÃO HISTOLÓGICA DOS GLIOMAS PELA ANÁLISE DA PERMEABILIDADE MICROVASCULAR POR RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

Pedro Henrique Raffa de Souza

Rodrigo de Oliveira Plotze

Lucas Giansante Abud

Carolina Baraldi Araújo Restini

 https://doi.org/10.37572/EdArt_20122152118

CAPÍTULO 19.....270

MONITORAMENTO DE ENCALHES DE ANIMAIS MARINHOS NA GESTÃO DA PESCA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Viviane Korres Bisch

Roberto Sforza

 https://doi.org/10.37572/EdArt_20122152119

SOBRE O ORGANIZADOR.....280

ÍNDICE REMISSIVO281

CAPÍTULO 5

UNIVERSIDADES Y LA APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA. ANÁLISIS DEL SISTEMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE CHILE

Data de submissão: 10/09/2021

Data de aceite: 30/09/2021

Juan Ramón Contreras González

Universidad Nacional de Tres de Febrero
Doctorado en Política y Gestión de la
Educación Superior
Buenos Aires – Argentina
<https://orcid.org/0000-0002-3818-7857>

RESUMEN: En agosto de 2016 la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) publica el Informe Final “*Primera Encuesta Nacional de Cultura Científica: Percepción social sobre la Ciencia y Tecnología en Chile*” (DESUC, 2016). Uno de los hallazgos más importantes se refiere al nivel de interés que las personas declaran tener sobre ciencia y tecnología. Entre seis diversos temas consultados, la ciencia ocupa el cuarto lugar, resultando interesante para el 58,1% de la población de 15 años y más residente en Chile, en tanto que un 68,4% encuentra interesante a la tecnología, posicionándola en el segundo lugar con mayor nivel de interés (en primer lugar, se destacó deporte con un 68,8%). Si el nivel de interés parecía positivo, la situación cambia cuando se les pregunta respecto de su nivel de información de los mismos temas: entre la población que se siente poco o nada

informada, la ciencia ocupa el primer lugar con un 76,9%, mientras que un 65,2% siente lo mismo respecto a la tecnología. Rasgos relevantes de una sociedad con una muy débil apropiación social de la ciencia. En esta ponencia, se propone analizar el rol de las Universidades chilenas en la popularización social de la ciencia y tecnología considerando el impacto de esta en la percepción de la sociedad en general, el rol de esta en el desarrollo económico y el marco propuesto en la implementación del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

PALABRAS CLAVE: Universidad compleja. Percepción. Desarrollo. Cohesión social.

UNIVERSITIES AND THE SOCIAL APPROPRIATION OF SCIENCE. ANALYSIS OF THE CHILEAN SCIENCE AND TECHNOLOGY SYSTEM

ABSTRACT: In August 2016, the National Commission for Scientific and Technological Research (CONICYT) published the Final Report “*First National Survey of Scientific Culture: Social perception of Science and Technology in Chile*” (DESUC, 2016). One of the most important findings refers to the level of interest that people claim to have about science and technology. Among six different topics consulted, science occupies the fourth place, being interesting for 58.1% of the population aged 15 years and over residing in Chile, while 68.4% find technology interesting, positioning

it in the second place with the highest level of interest (in first place, sport stood out with 68.8%). If the level of interest seemed positive, the situation changes when they are asked about their level of information on the same topics: among the population that feels little or not informed, science occupies the first place with 76.9%, while 65.2% feel the same about technology. Relevant features of a society with a very weak social appropriation of science. In this presentation, the role of Chilean universities in the social popularization of science and technology is analyzed, considering its impact on the perception of society in general, its role in economic development and the framework proposed in the implementation of the Ministry of Science, Technology, Knowledge and Innovation.

KEYWORDS: Complex university. Perception. Development. Social cohesion.

1 INTRODUCCIÓN

Chile es el país con menor gasto en Investigación y Desarrollo entre los países de la Organización para la Cooperación y del Desarrollo Económicos (OCDE), un 0,36% del PIB el año 2017, contra un promedio de 2,34% del grupo de países integrantes.

La estructura económica y de desarrollo de la dictadura de Pinochet se ha mantenido por cuarenta años, este último ha sido considerado como insuficiente para las expectativas de la sociedad actual en diferentes ocasiones. Una crisis de gobernanza, que además ha vivido su capítulo en las ciencias, principalmente a través de las tensiones de la gobernanza anterior y los actores del Sistema de Ciencia y Tecnología.

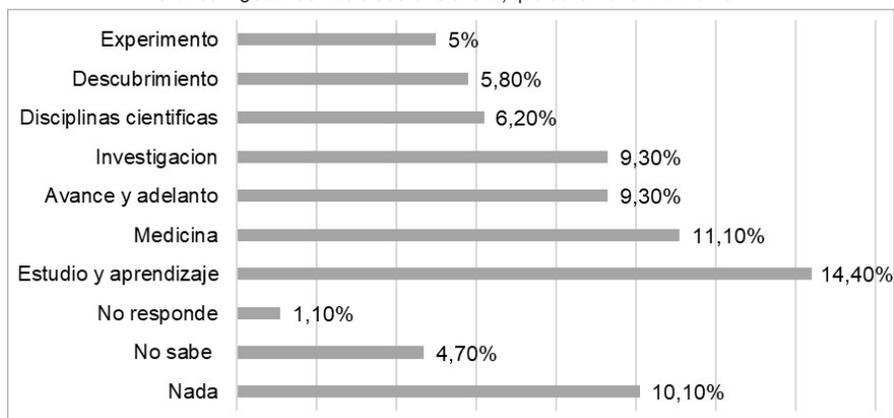
1.1 MEDICIÓN DE LA APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA EN CHILE

La “*Encuesta Nacional de Cultura Científica: Percepción Social sobre la Ciencia y Tecnología en Chile*” (EPSC) publicada en agosto de 2016, que además fue desarrollada por la Dirección de Estudios Sociales (DISUC) de la Universidad Católica de Chile, recopiló datos con el objetivo de constituir una línea base respecto a la relación actual de la sociedad, con la actividad científica y tecnológica del país. El tamaño de la muestra fue de 7.637 y el informe se estableció con un marco operacional de cuatro dimensiones:

- a) representacional,
- b) practica-operacional,
- c) evaluativa-valorativa e
- d) institucional.

Dentro de la dimensión *Representacional*; el primer nivel implicó conocer una imagen espontánea, y entender si existe objetos cognitivos concretos, los gráficos a continuación muestran las asociaciones semánticas a la palabra ciencia.

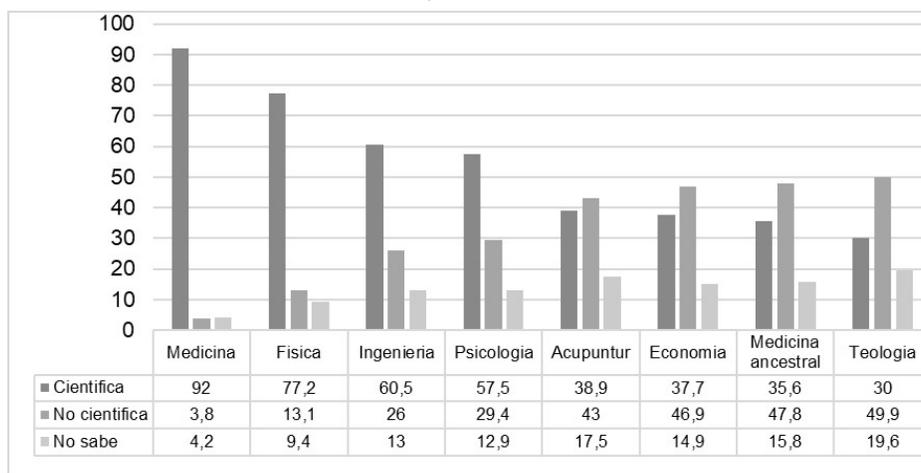
Gráfico 1: ¿Cuándo hablo sobre “ciencia”, que se le viene a la mente?.



Fuente: DESUC, Informe final EPSC 2016.

Un segundo nivel analiza las disciplinas consideradas científicas. En el Gráfico 2 medicina es el principal referente, seguido de la física e ingeniería.

Gráfico 2: A continuación, voy a leer una lista de disciplinas, para cada una de ellas señale si en su opinión, la aplicación de estas es científica o no, resultados en porcentaje.



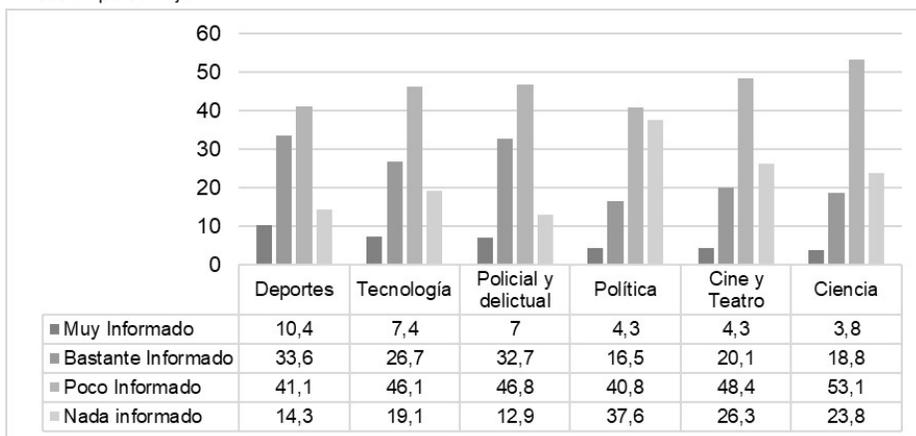
Fuente: DESUC, Informe final EPSC 2016.

Lo particular es que la economía, muestra una percepción dividida; un 46,9% la ve como no científica y un 14,9% dice no saber. El informe señala una primera representación positiva de la ciencia y tecnología (CyT), pero es una imagen abstracta, que no está necesariamente anclada en dispositivos o aspectos de la vida práctica cotidiana.

En la dimensión *Práctica-operacional*; se construyeron indicadores que buscaban medir cómo las personas se apropian de la CyT, entendido como interés, información y acceso, así como prácticas y aplicación de conocimientos. Se observó que en el conjunto de temáticas, los encuestados sitúan a la tecnología en un segundo lugar de interés con

un 68% de menciones de interés, y a la ciencia en cuarto lugar con un 58,1% de menciones de interés. Pero a la vez se declaran poco informados en las temáticas.

Gráfico 3: Me gustaría que me dijera hasta qué punto se siente informado sobre una serie de temas que voy a leer, resultados en porcentaje.

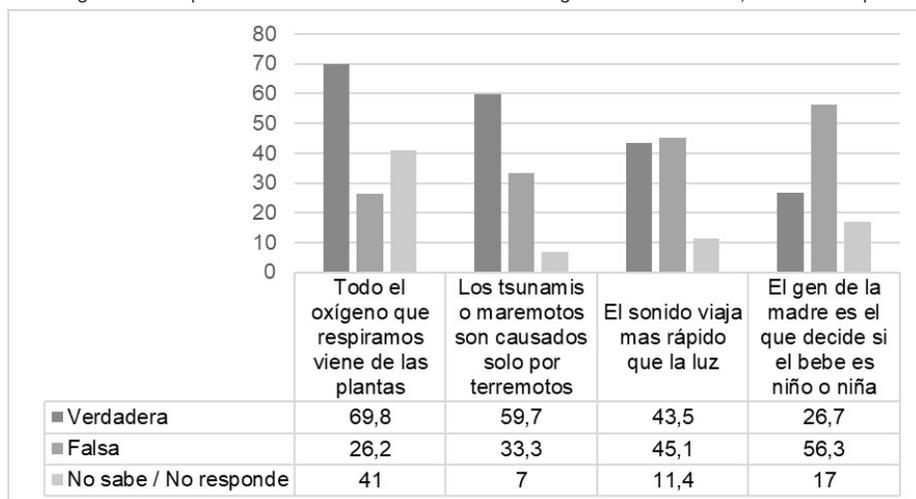


Fuente: DESUC, Informe final EPSC 2016.

Las creencias de los encuestados fueron evaluadas, utilizando una serie de frases en que los encuestados señalaron creer o no creer. Por ejemplo, el 65,2% declaró creer en la frase “Los milagros existen”, en contra posición el 60,8% declaró no creer que “El tarot, el horóscopo y las cartas predicen el futuro”.

Por otra parte, dentro de la dimensión *práctica-operacional*, es importante observar cómo los conocimientos derivados de la ciencia y tecnología son adoptados por el público general.

Gráfico 4: Dígame si cree que son verdaderas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones, resultados en porcentaje.



Fuente: DESUC, Informe final EPSC 2016.

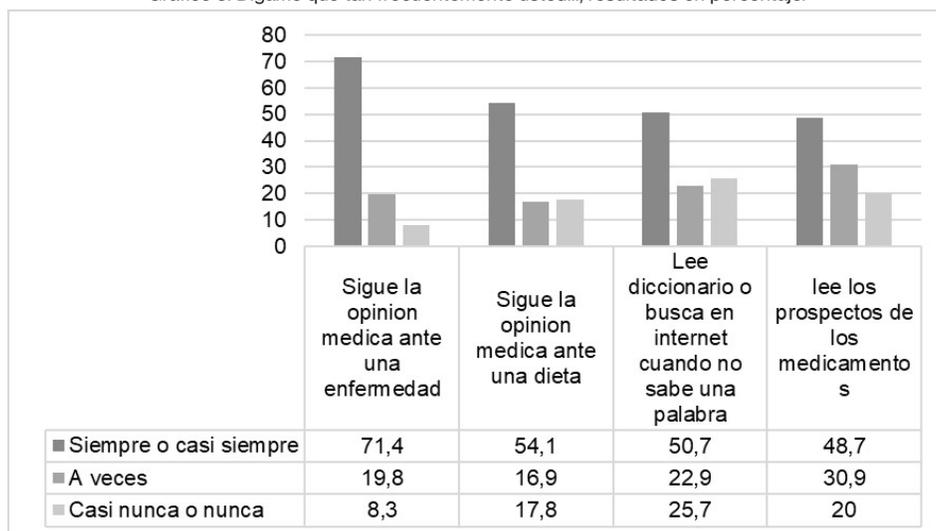
El Gráfico 4 da cuenta de este ejercicio, mostrando que el juicio “todo el oxígeno que respiramos viene de las plantas” es considerada en mayor proporción como verdadera con un 69,8%. Si bien esta afirmación es en parte verdadera, no resulta ser en su totalidad, y se entiende que las personas responden de acuerdo al conocimiento popularmente masificado respecto a que los bosques son los “pulmones” del planeta.

Por otro lado, la frase sobre “el gen de la madre...” es considerada mayormente falsa con un 56,3%, mostrando la apropiación correcta de conocimiento científico. Finalmente, la frase que presentó más dudas fue la de “el sonido...” la cual fue considerada por un 45,1% de los encuestados como falsa y un 43,5% como verdadera, siendo esta no acertada en términos teóricos. Finalmente, la frase de “los tsunamis...”, la cual es falsa, es acertada solo por un tercio de los encuestados (33,3%).

Siguiendo con la apropiación del conocimiento científico, los siguientes gráficos dan cuenta de otras prácticas efectuadas por los encuestados y que se relacionan con la introducción de conocimiento científico en la vida cotidiana.

La práctica que presenta mayor porcentaje de encuestados que declaran siempre o casi siempre realizar es “sigue la opinión médica ante una enfermedad” con un 71,4%, mientras que la práctica de “lee las etiquetas de alimentos” es la que presenta el menor porcentaje de quienes declaran realizarlo siempre o casi siempre, con un 42,5%.

Gráfico 5: Dígame que tan frecuentemente usted..., resultados en porcentaje.



Fuente: DESUC, Informe final EPSC 2016.

Dentro de esta dimensión, es importante conocer la autoevaluación que realiza la población sobre de la formación científica y técnica que ha recibido.

Tabla 1. Pregunta 26. Diría usted que el nivel de la educación científica y técnica que ha recibido es (%) – NSE y Educación Encuestado.

	NSE			Macrozona		
	D-E	C3	C1-C2	Media incompleta o menos	Media completa	Superior incompleta o más
Muy bajo + Bajo	60	51	41	61	54	35
Normal	30	42	44	27	41	46
Alto + Muy Alto	4	5	13	5	3	18
No recibió educación científica	6	2	1	6	2	0

Fuente: DESUC, Informe final EPSC 2016.

Se indagó en las competencias que los encuestados desearían que se inculcaran a los jóvenes en la educación formal. De un listado de siete competencias, dos de ellas podría clasificarse de orden científico: incentivar la curiosidad por desarrollar conocimientos y actitudes, y evaluar más de una solución ante los problemas.

Tabla 2. Pregunta 21. ¿Qué competencias o habilidades le gustaría que los establecimientos educacionales desarrollaran en los más jóvenes? Primera Mención % – NSE y Educación Encuestado.

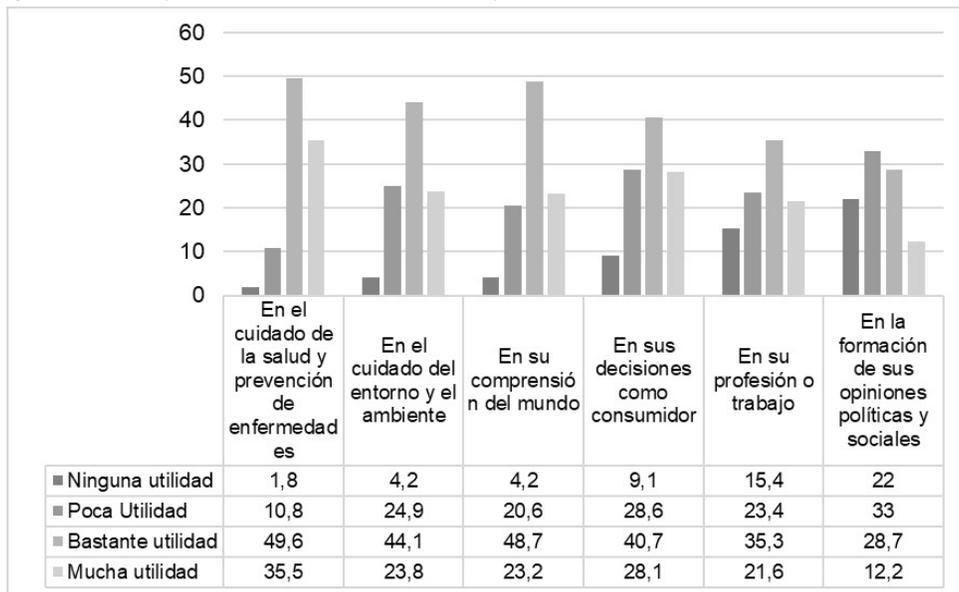
	NSE			Macrozona		
	D-E	C3	C1-C2	Media incompleta o menos	Media completa	Superior incompleta o más
Manejo del idioma inglés	46	49	42	46	48	40
Incentivar la curiosidad por desarrollar conocimientos y actitudes	13	13	17	13	14	18
Solidaridad y preocupación por las otras personas	14	13	16	14	14	14
Dominio de habilidades computacionales	9	8	7	9	7	9
Evaluar más de una solución ante los problemas	6	7	8	7	6	8
Capacidad de buscar y seleccionar información en internet o libros	5	4	3	5	4	4
Habilidad para el trabajo con otros	6	5	5	5	4	6

Fuente: DESUC, Informe final EPSC 2016.

La dimensión *Evaluativa-Valorativa* aborda una serie de temáticas como la percepción de utilidad del conocimiento científico y tecnológico, y de sus riesgos y beneficios, pasando por el impacto que tiene la ciencia y tecnología en la vida de las personas.

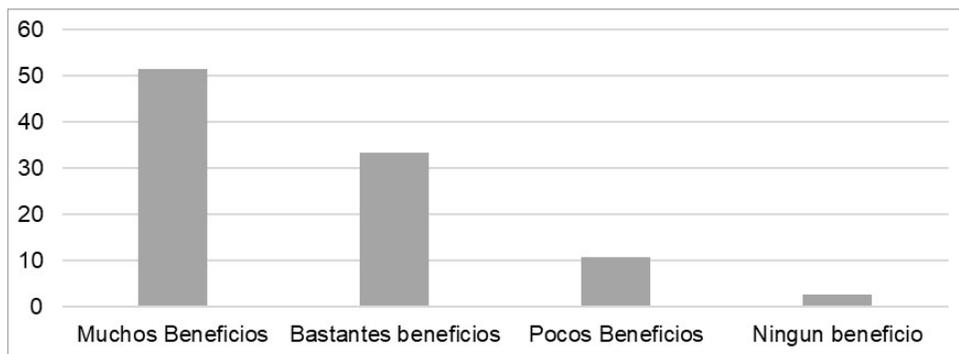
Este punto fue relevante de analizar ya que el 85,1% de los encuestados considera de “muchísima utilidad” o de “bastante utilidad” el conocimiento científico y tecnológicos en el cuidado de la salud y la prevención de las enfermedades.

Gráfico 6: Pregunta 15. ¿Hasta qué punto diría Ud. que el conocimiento científico y tecnológico es útil en los siguientes ámbitos particulares de la vida?, resultados en porcentaje.



Fuente: DESUC, Informe final EPSC 2016.

Gráfico 7: Me gustaría preguntarle lo siguiente: ¿Ud. cree que en los próximos veinte años el desarrollo de la ciencia y la tecnología traerá muchos, bastantes, pocos o ningún beneficio para nuestro mundo? – Total, resultados en porcentaje.

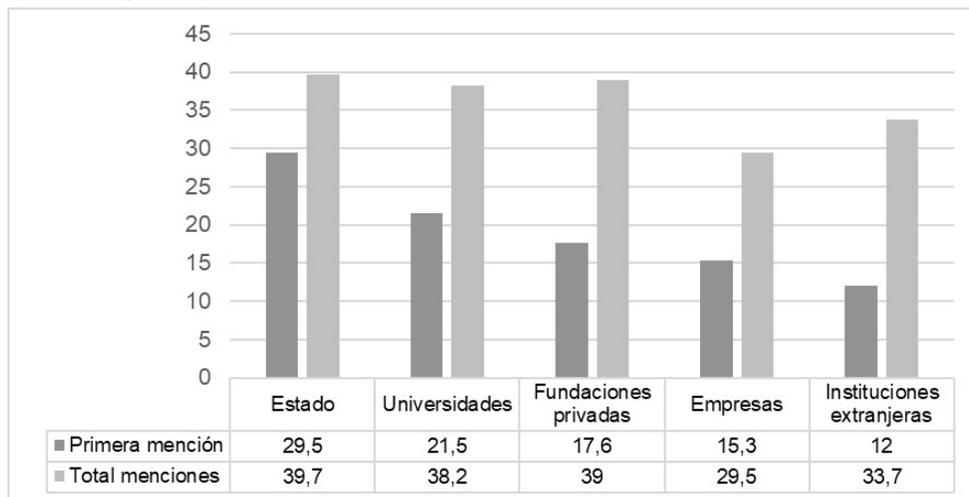


Fuente: DESUC, Informe final EPSC 2016.

Pero en contraposición sólo un 40,9% lo considera muy útil o bastante útil para la formación de sus opiniones políticas y sociales. El siguiente gráfico 8 muestra la percepción general de las personas, sobre los beneficios que tiene el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Por último, la dimensión *Institucional* considera indicadores perceptuales sobre el sistema institucional de CyT, incluyendo valoraciones sobre el desarrollo desplegado en la materia y las políticas públicas.

Gráfico 8: ¿Quién piensa que aporta más dinero para la investigación científica y tecnológica en el país? Totales, resultados en porcentaje.

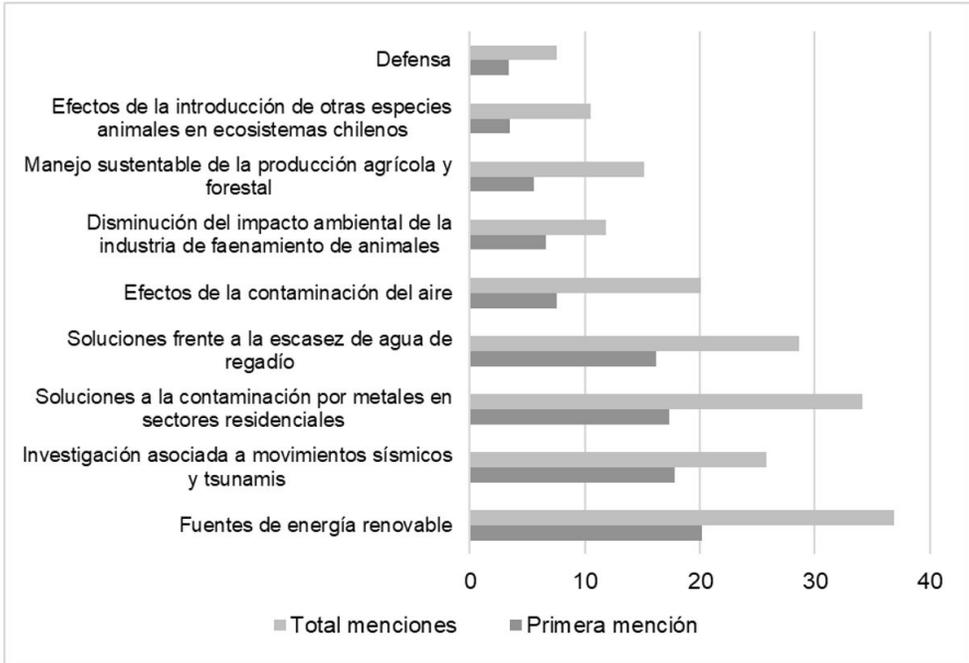


Fuente: DESUC, Informe final EPSC 2016.

Un primer aspecto relevante es la percepción sobre las prioridades de inversión, el Gráfico 8 nos muestra las menciones de las personas cuando se les pregunta por quién piensa que aporta más dinero para la investigación científica y tecnológica en Chile. Destaca que el 29,5% de las personas señala en primer lugar al Estado, seguido de las universidades con un 21,5% y fundaciones privadas con un 17,6%. Ahora al revisar el total de menciones, el Estado vuelve a tener el protagonismo, pues el 39,7% de las personas lo menciona en alguna oportunidad, mientras que este porcentaje es de 39% para las fundaciones privadas y de un 38,2% para las universidades.

Continuando, el Gráfico 9 muestra las menciones de las personas cuando se les pregunta por los ámbitos en los cuales cree que es prioritario el esfuerzo de investigación en el futuro.

Gráfico 9: ¿En cuál de los siguientes ámbitos específicos es prioritario el esfuerzo de investigación en el futuro? Totales, resultados en porcentaje.



Fuente: DESUC, Informe final EPSC 2016.

En particular, el 25,7% de las personas mencionó en primer lugar a las fuentes de energía renovable como un ámbito con prioridad de investigación, y es mencionado por un 40,9% de las personas en alguna oportunidad. Lo sigue la investigación asociada a movimientos sísmicos y tsunamis, siendo nombrada en primer lugar en un 18,1%, y en un 28,7% en el total de menciones.

Asimismo, se observa que la población conoce poco respecto al desarrollo nacional científico: solo un 17% dice reconocer una institución que se dedique a ciencia y tecnología, mencionando más a las universidades. Pasando a un tema más particular, el 11,4% de las personas conoce el programa Explora de CONICYT. En particular, el 68,5% de ellos cree que Explora realiza la actividad de Semana nacional de ciencia y tecnología, un 67,1% Concursos nacionales de proyectos de valoración y difusión, y un 63,2% el Día nacional de la ciencia y tecnológica.

2 EL SISTEMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, LAS UNIVERSIDADES Y LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA

Chile es el país con menor gasto en Investigación y Desarrollo entre los países de la Organización para la Cooperación y del Desarrollo Económicos (OCDE), un 0,38% del PIB

el año 2016 (MINECON, 2016). A pesar de esto los científicos chilenos poseen una de las productividades más altas a nivel latinoamericano, en el periodo 2003-2012 la producción chilena científica creció un 10,5% al año, superando la media mundial (SCImago, 2014). Al emplear indicadores de productividad calidad e impacto, Chile alcanza niveles levemente inferiores a los de Argentina.

Creado por CONICYT en 1995, el Programa Explora fomenta en la ciudadanía el razonamiento crítico, reflexivo y la comprensión del entorno. El Programa Explora tiene como misión contribuir a la creación de una cultura científica y tecnológica en la comunidad, particularmente en quienes se encuentran en edad escolar, mediante acciones de educación no formal con objeto de desarrollar la capacidad de apropiación de los beneficios de estas áreas.

Entre las iniciativas desarrolladas por Explora, se encuentran los Programas Asociativos Regionales (PAR) en todas las regiones del país; Semana Nacional de Ciencia y la Tecnología; Congreso Nacional y Regional Escolar de Ciencia y Tecnología; Concurso Nacional de Proyectos de Valoración y Divulgación de la Ciencia; Campamentos Chile VA! Estudiantes y Campamento Chile VA! Profes.

El monto de financiamiento de proyectos que impulsen acciones de divulgación y valoración de la ciencia es de M\$ 6.152.119 (aproximadamente 9,8 millones de dólares), los cuales representan apenas un 1,87% del presupuesto año 2017 del CONICYT. (DIPRES, 2017). El indicador de desempeño asociado al Programa Explora, lo desarrolla la Dirección de Presupuestos (DIPRES) del Ministerio de Hacienda. Este se basa en el Porcentaje de regiones que realizan la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología (SNCyT) y Congreso Escolar de Ciencia y Tecnología en el año, con respecto al total de regiones del país.

Tabla 3. Dimensión *Científicos y Sociedad*.

Preguntas	Opciones	N°	%
¿La Universidad o centro de Investigación dispone para Ud. de servicios de Relaciones Públicas (RRPP)?	Sí	78	56,1%
	No	45	32,4%
	No sabe	16	11,5%
¿Participa de actividades de extensión fuera de su centro de investigación?	Colegios	96	41,6%
	Universidades	58	25,1%
	Otros	26	11,3%
	Ninguna	23	10,0%
	Municipalidades	20	8,7%
¿La institución en la que trabaja le ha solicitado que genere divulgación o comunicaciones?	Empresas	8	3,5%
	Sí	80	57,6%
	No	59	42,4%

Preguntas	Opciones	N°	%
¿Tiene relación con organismos del Estado que soliciten información científica de manera periódica?	Sí	49	35,3%
	No	90	64,7%
¿Le han solicitado participar en el diseño de políticas públicas de comunicación de las ciencias y las tecnologías dirigidos a la comunidad?	Sí	13	9,4%
	No	126	90,6%
	No Sabe	0	0,0%
¿Ha realizado evaluaciones de planes estratégicos de comunicación científica implementados por organismos públicos?	Sí	6	4,3%
	No	131	94,2%
	No Sabe	2	1,5%
¿Considera que en Chile existen políticas públicas en comunicación de las ciencias y las tecnologías debidamente implementadas?	Sí	10	7,2%
	No	110	79,1%
	No Sabe	19	13,7%

Fuente: Percepción de los científicos y periodistas sobre la divulgación de la ciencia y la tecnología en Chile. Salgado, Broitman y Rojas, 2017.

En el estudio *“Percepción de los científicos y periodistas sobre la divulgación de la ciencia y la tecnología en Chile”* (Tabja, Broitman y Camiña, 2017), se midió la percepción de los científicos en relación con la divulgación de las CyT en Chile. La muestra del estudio se concentra principalmente en científicos que ejercen sus actividades en centros de investigación asociados a universidades chilenas durante el año 2017.

La primera dimensión de la encuesta era *Científicos y Sociedad*. Se consulto por la presencia de servicios de RR.PP. al interior de las universidades o centros de investigación, con 56,1% de respuestas afirmativas. En el 57,6% de los casos la entidad superior les ha solicitado a los investigadores que realicen divulgación y en el 42,4% restante, se declara que los centros superiores no han manifestado interés en prácticas de divulgación fuera del recinto.

Claramente, esta dimensión deja de manifiesto la precaria participación de los investigadores en el mundo no académico. Los investigadores señalan, con amplia mayoría (90,6%), que nunca han participado en el diseño de una política pública en comunicación de las CyT ni tampoco en la evaluación (94,2%) de planes estratégicos en esta misma dirección. En síntesis, cerca del 79,1% considera que no hay políticas públicas en CyT debidamente implementadas, el 7,2% que sí lo hay y el 13,7% no sabe.

Tabla 4. Dimensión *Científicos y Medios de Comunicación*.

Preguntas	Opciones	N°	%
¿Ha sido entrevistado por algún medio de comunicación alguna vez?	Sí	117	84,2%
	No	22	15,8%
	1 a 2 veces	52	37,4%

Perguntas	Opciones	N°	%
¿En el último año móvil, cuántas veces ha aparecido en los medios?	Ninguna	51	36,7%
	3 a 5 veces	28	20,1%
	Más de 6 veces	8	5,8%
¿En TV y/o radio. Cuánto tiempo (en minutos) en promedio ha aparecido en los últimos 12 meses?	Ninguno	84	60,4%
	Más de 10 minutos	24	17,3%
	De 1 a 2 minutos	10	7,2%
	De 3 a 5 minutos	8	5,8%
	Menos de 1 minuto	7	5,0%
¿En los programas en los que ha participado, ha sido por?	De 5 a 10 minutos	6	4,3%
	Entrevistas	71	36,8%
	Reportajes	40	20,7%
	Asesor Técnico	9	4,7%
	Como cuña	28	14,5%
	Otro	3	1,6%
¿Cuál ha sido el horario de su aparición?	Ninguno	42	21,8%
	Ninguno	55	39,6%
	Otro	31	22,3%
	Noticias de la noche	20	14,4%
	Programas matinales	19	13,7%
¿La aparición en los medios ha sido en?	Noticias de la tarde	14	10,1%
	Periódicos	66	25,2%
	Radio	48	18,3%
	TV Abierta	44	16,8%
	Revistas	28	10,7%
	Redes sociales	26	9,9%
	Nunca	24	9,2%
	TV Cable	23	8,8%
No sabe	3	1,1%	
¿Utiliza las redes sociales como apoyo en la divulgación de la ciencia y tecnología? Indicar cuál	Facebook	58	29,1%
	Ninguno	46	23,1%
	Portales web	44	22,1%
	Twitter	28	14,1%
	YouTube	17	8,5%
	Otro	3	1,5%
	Blog	3	1,5%
	Instagram	0	0,0%
	Prensa	47	33,8%

Preguntas	Opciones	N°	%
De su propia investigación ¿En qué medio(s) de comunicación masiva ha tenido difusión?	Ninguno	47	33,8%
	TV	18	12,9%
	Radio	18	12,9%
	Redes Sociales	9	6,5%
	No hay Interés	47	33,8%
¿Cuál cree que sea la razón fundamental de no estar presente en los medios de comunicación?	Sin acercamientos a medios y periodistas	38	27,3%
	No aplica	19	13,7%
	No conoce periodistas CyT	16	11,5%
	No sabe	12	8,6%
	Otros	7	5,0%

Fuente: Percepción de los científicos y periodistas sobre la divulgación de la ciencia y la tecnología en Chile. Tabja, Broitman y Camiña, 2017.

En la pregunta final de esta dimensión, el 33,8% de los investigadores considera que no hay interés de los medios de comunicación por la divulgación y el 27,3% señala carecer de contactos con medios y periodistas, y otro 11,5% expresa una ausencia de contactos con periodistas especializados del sector de las CyT.

Estos dos últimos antecedentes dan cuenta de una gestión deficitaria de la divulgación que coadyuven a instalar a las CyT como un producto para los medios de comunicación que, valiéndose de su calidad de privados, requieren de una programación o parrilla editorial que sea posible de vender a los potenciales avisadores o anunciantes.

Tabla 5. Dimensión *Ciencia y Tecnología en los medios*.

Preguntas	Opciones	N°	%
¿Considera que los periodistas, en general, utilizan el lenguaje científico y tecnológico de manera?	Insuficiente para lo que el público requiere	112	80,6%
	Adecuado para la programación y el público	25	18,0%
	No sabe	2	1,4%
	Correcta y Clara	0	0,0%
En su opinión ¿quién debería realizar comunicación científica en los distintos medios?	Periodistas especializados	89	64,0%
	Científicos reconocidos	36	25,9%
	Otros	10	7,2%
	Indiferentes	2	1,4%
	No sabe	2	1,4%
	Actores	0	0,0%
	Animadores con trayectoria	0	0,0%
Mala (1,1-3,9)	82	59,0%	

Preguntas	Opciones	N°	%
¿Considera que la difusión o comunicación científica y tecnológica en medios masivos en Chile es?	Regular (4,0 - 4,9)	39	28,1%
	No existe (1,0)	15	10,8%
	Buena (5,0- 5,9)	2	1,4%
	No sabe	1	0,7%
	Muy buena (6,0 - 7,0)	0	0,0%

Fuente: Percepción de los científicos y periodistas sobre la divulgación de la ciencia y la tecnología en Chile. Tabja, Broitman y Camiña, 2017.

En la última dimensión un hallazgo interesante fue que los científicos consideraron (80,6%) que los periodistas emplean un lenguaje insuficiente para lo que el público requiere. Pese a que la sentencia es ambigua, deja instalada la insatisfacción, dado que la crítica puede estar dirigida a variados ámbitos: conceptualización, empleo de definiciones inapropiadas, falta o ausencia de rigor con la fuente o bien dar por vigente conocimiento extemporáneo o en vías de ser confirmado.

El diagnóstico final de los investigadores es que la divulgación de las CyT en los medios de comunicación chilenos es mala con el 59,0%, regular con el 28,1% e inexistente con el 10,8%. Finalmente, el 1,4% la considera como buena y el 0,7% no sabe.

Para finalizar el estudio realizo un proceso de validación de la información que tomó en consideración la opinión de periodistas y comunicadores de la ciencia y tecnología. Para poder establecer brechas de percepción.

Tabla 6. Periodistas y Comunicadores de las CyTs (n=23).

Preguntas	Opciones	N°	%	% Científicos
¿En relación con los artículos o notas científicas que Ud. publica?	Investiga y Desarrolla	15	65,2%	
	Son enviadas por Univ y centros	4	17,4%	
	Otros	3	13,0%	
	No sabe	1	4,3%	
	Las compran en agencias	0	0,0%	
¿Posee una red profesional de científicos y/o tecnólogos que puedan colaborar y aclarar conceptos para la difusión de una nota periodística realizada por usted?	Sí	23	100,0%	
	No	0	0,0%	
¿Usted considera que los científicos son accesibles cuando requiere de su conocimiento especializado?	En Ocasiones	14	60,9%	
	Sí	9	39,1%	
	No	0	0,0%	

Preguntas	Opciones	N°	%	% Científicos
¿Considera que los periodistas, en general, utilizan el lenguaje científico y tecnológico de manera?	Insuficiente para lo que el público requiere	15	65,2%	80,6%
	Adecuado para la prog. y público	6	26,1%	18,0%
	Correcta y Clara	2	8,7%	0,0%
	No sabe	0	0,0%	1,4%
¿El medio de comunicación en el que usted se desempeña, posee una estrategia editorial en CyT?	Sí	12	52,2%	
	No	8	34,8%	
	A veces	2	8,7%	
	No sabe	1	4,3%	
¿Quién debería realizar la comunicación científica en los distintos medios?	Periodista especializado	17	73,9%	64,0%
	Otros	3	13,0%	7,2%
	Indiferentes	3	13,0%	1,4%
	Científicos reconocidos	0	0,0%	25,9%
	No sabe	0	0,0%	1,4%
	Actores	0	0,0%	0,0%
¿En su calidad de comunicador científico, organismos del Estado le han solicitado participar en el diseño de políticas públicas de comunicación de las C&T dirigido a la comunidad?	No	21	91,3%	90,6%
	Sí	2	8,7%	9,4%
¿Alguna vez ha realizado evaluaciones de planes estratégicos de comunicación científica implementados por organismos públicos?	No	21	91,3%	94,2%
	Sí	2	8,7%	4,3%
	No Sabe	0	0,0%	1,4%
¿Considera que en Chile existen políticas públicas en comunicación de las ciencias y tecnologías debidamente implementadas?	No	18	78,3%	79,1%
	No Sabe	4	17,4%	13,7%
	Sí	1	4,3%	7,2%
¿Considera que la difusión o comunicación científica y tecnológica en medios masivos en Chile es?	Regular (4,0 - 4,9)	12	52,2%	28,1%
	Mala (1,1-3,9)	7	30,4%	59,0%
	Buena (5,0- 5,9)	4	17,4%	1,4%
	No existe (1,0)	0	0,0%	10,8%
	No sabe	0	0,0%	0,7%
	Muy buena (6,0 - 7,0)	0	0,0%	0,0%

Fuente: Percepción de los científicos y periodistas sobre la divulgación de la ciencia y la tecnología en Chile. Tabja, Broitman y Camiña, 2017.

El diagnóstico final de los comunicadores v/s los investigadores proporciona algunas diferencias en relación con la divulgación de la CyT en Chile. Mientras que los

comunicadores le asignan el 17,4% como buena, los científicos solo lo hacen en el 1,4% de los consultados. La opción de mala es del 30,4% para los comunicadores, en tanto que para los científicos casi dobla esta opción (59, 0%). Sin embargo, las respuestas no atribuyen al periodista la calidad misma de la divulgación, también hay una crítica de ambos grupos consultados hacia los medios de comunicación, dada su falta de interés en la divulgación y la ausencia de un formato simple, entretenido y riguroso.

Entonces, se puede afirmar que los ejes centrales de la consulta a los científicos son coincidentes con las tendencias predominantes de las declaraciones obtenidas de los periodistas. Una baja participación en el diseño de estrategias de divulgación con organismos del Estado, percepción de inconvenientes con la divulgación de las CyT en términos del lenguaje del comunicador y lo que el público requiere y la de una evaluación de mala a regular en relación con la divulgación de las CyT en los Medios Comunicación en Chile.

El informe concluye que se torna fundamental desarrollar una política pública con indicadores, que puedan medir la actividad de divulgación de la CyT en todos los medios de comunicación públicos y privados del país. Por ejemplo:

- Considerar la extensión de las publicaciones.
- Ranking de las disciplinas científicas en los medios y evaluación de la asimetría de aparición.
- Desarrollar indicadores de trazabilidad en cuanto al origen de la divulgación, según sean organismos de primera fuente, prensa local, internacional o divulgación ciudadana.
- Registrar cuan reciclada versus original es la información publicada en los medios.
- Presencia de auspiciadores frecuentes y potenciales en radio, televisión, impresos y redes sociales.
- Detección de los espacios de interacción entre científicos, periodistas y comunidad.

3 REFORMA A LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Chile no ha tenido una política de ciencia y tecnología que involucre un mayor rol de esta en el desarrollo de la sociedad. El Estado chileno actualmente es solo subsidiario de las iniciativas de investigación desarrolladas principalmente por los investigadores y las universidades a las que pertenecen.

Estas últimas han tenido un régimen jurídico los últimos treinta años de amplia autonomía y sin supervisión directa de una subsecretaría ministerial de educación superior que velase por el cumplimiento de las características de una universidad del tipo *compleja*, es decir que cumplan con desarrollar actividades de investigación y vinculación con el medio. Las Universidades que desean acreditar su calidad y acceder a financiamiento, lo deben realizar ante un organismo de acreditación institucional, las actividades de *investigación y vinculación con el medio* son hoy obligatorias para la acreditación.

Esto es uno de los aspectos fundamentales del proyecto de reforma de la educación superior aprobada en mayo de 2018, en este se establece que todas las universidades deben ser *complejas*, lo que significa que deberán acreditarse en las cinco áreas que contempla el proyecto: a) Gestión institucional, b) Sistema interno de gestión de la calidad, c) Docencia y Formación, d) Investigación, creación e innovación y e) Vinculación con el medio. En los hechos la realidad es que la gran mayoría de las universidades en Chile no desarrollaba esfuerzos en investigación.

Este es un aspecto bastante problemático, el 85% de la productividad científica chilena se realiza en las universidades, e institucionalmente la investigación se concentra en sólo tres de ellas: Universidad de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad de Concepción. En estas se generó el 51% de los artículos publicados durante el periodo 2008-2012, un estudio sobre 50 universidades analizadas (SCImago, 2014). Estas mismas universidades se adjudicaron el 52% de los proyectos del Fondo de Desarrollo de Ciencia y Tecnología (Fondecyt) del año 2016 y el 67% de las becas de doctorado nacional entregadas para el año académico 2016 (CONICYT, 2017). Otro fenómeno para considerar es la concentración regional de publicaciones científicas, el 54% del total de estas se concentran la capital, y el 77% de la investigación se realiza en apenas tres regiones del país.

En Chile Se encuentran en implementación la Reforma a la educación superior y la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología; en ambos casos se desarrolla una gobernanza que trata de cubrir los déficits existentes de transparencia, participación y de gobernabilidad de los respectivos sistemas de Educación Superior y el de Ciencia y Tecnología.

Los investigadores durante en la última década, ha expresado recurrentemente la debilidad de la institucionalidad de la ciencia y tecnología en Chile. Planteando que no existe una política que integre todos los esfuerzos en fomento a la investigación, transferencia tecnológica y desarrollo de capital humano. Adicionalmente plantean que existen problemas en la incorporación de investigadores jóvenes; la nula relación entre

empresas y el mundo científico; deficiencias en la infraestructura y equipamiento; y la necesidad de fortalecer a las *universidades de investigación*.

La mirada de algunos economistas sobre el problema de la ciencia en Chile ha calado muy hondo, especialmente en el espacio público y sin un contrapeso real. Una de las nefastas consecuencias ha sido la captura de la política científica por un puñado de nombres que aparecen continuamente en puestos relacionados con la ciencia y la innovación, especialmente en el ámbito económico. Aunque la renovación de ideas no está necesariamente asociada a la renovación de rostros, es importante abrir el paso a nuevas formas de pensamiento, nuevas escuelas, nuevas profesiones, etcétera. A menudo se suele escuchar frases de tipo “sería bueno que el presidente de Conicyt sea un político” o “esperemos que el ministro de Ciencia sea alguien con poder político”. Detrás de estas frases está la idea de que necesitamos que la ciencia cuente con autoridades con experiencia política, capacidad de gestión y negociación, y cercanía con el poder político, con la esperanza de acortar la brecha entre la ciencia y el mundo de la política y, en definitiva, del poder. Pero ¿por qué no pedimos lo opuesto? ¿Acaso no sería bueno contar con un presidente del CNID o un jefe de División de Innovación con formación científica? Una formación que evidencie el análisis de la evidencia disponible de manera sistemática y que permita generar soluciones a los desafíos existentes sobre las bases de dichos análisis, evidentemente será útil en el campo de la política. Pero no lograremos crear conciencia sobre la importancia de la ciencia en el campo de las políticas públicas y de la política en general, si seguimos subyugados a una visión que somete el valor de la investigación científica a criterios de utilidad, y que busque supeditar el apoyo de la ciencia a criterios predominantemente productivos. (Astudillo, 2016, p.182)

La Reforma de la Educación Superior establece dentro de uno de sus principios, la *pertinencia* del Sistema de Educación Superior. Este sistema debe promover, que en su quehacer contribuya permanentemente al desarrollo del país y de sus regiones. Relacionando aspectos misionales de la universidad y su rol en la sociedad.

Pero el aspecto más relevante es la creación de cinco dimensiones de evaluación obligatorias para la acreditación de las instituciones: a) gestión y recursos institucionales, b) aseguramiento interno de la calidad, c) docencia y resultados de formación, d) generación de conocimiento, creación e innovación y e) vinculación con el medio.

En la dimensión d) generación de conocimiento, creación e innovación; se evaluaría la capacidad para realizar creación e investigación básica y aplicada, así como la transferencia de conocimiento. Asimismo, la institución debe demostrar que cuenta con políticas y mecanismo formales para la promoción, registro y valoración de la producción académica. En termino simples se deben hacer cargo de evaluar el impacto de la investigación realizada, y en cierta medida a la equidad en el acceso de esta información. Uno de los aspectos deficitarios no resueltos, se mantienen en la conformación jurídica de la Educación Superior Estatal, en este punto no crea un rol de responsabilidad estatal en la producción de ciencia y apropiación social de esta.

Sobre el Ministerio de Ciencia y Tecnología, el aspecto más relevante trata sobre la creación de la *“Estrategia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo”*. Esta deberá abordar, con un horizonte de largo plazo, los desafíos y oportunidades de desarrollo del país, generando un marco que oriente las políticas públicas y los instrumentos de apoyo a la formación de recursos humanos altamente calificados, la investigación y generación de conocimiento, el desarrollo y transferencia de tecnología, la innovación y el desarrollo de una cultura de ciencia, tecnología e innovación.

Dicha estrategia deberá contener, a lo menos, un diagnóstico de las tendencias globales y de las oportunidades y desafíos para el desarrollo inclusivo y sostenible de Chile en el escenario mundial; propuestas para el desarrollo nacional basadas en el fomento de la ciencia, tecnología e innovación; orientaciones sobre prioridades estratégicas para el gasto público en materias de ciencia, tecnología e innovación; y criterios, metas e indicadores para el seguimiento y evaluación del desempeño y desarrollo del Sistema en el mediano y largo plazo.

4 CONCLUSIONES

La apropiación social de la ciencia en Chile es deficiente, esto se analizó en la sección inicial de esta ponencia. Con el análisis de las cuatro dimensiones presentes en el informe *“Primera Encuesta Nacional de Cultura Científica: Percepción social sobre la Ciencia y Tecnología en Chile”*.

La ciencia en Chile es desarrollada por las universidades y financiadas principalmente por el Estado, eso sí con la inversión más baja entre los países miembros de la OCDE. El presupuesto para divulgación científica se ejecuta a través del programa Explora, y solo representa un 1, 87% del presupuesto 2017 del Conicyt.

En la segunda sección se analizó los resultados del documento *“Percepción de los científicos y periodistas sobre la divulgación de la ciencia y la tecnología en Chile”*. Donde se conoce la percepción de los científicos y periodistas científicos sobre el ejercicio de la divulgación de la ciencia. Se pudo apreciar el juicio negativo sobre el estado actual de esta en las Instituciones de Educación Superior, y las críticas al nulo interés de los medios de comunicación por estas temáticas. Todo esto bajo la crítica a una gobernanza que solo está estructurada como agencias de fondos concursables y que no da cuenta de las aspiraciones de los grupos de interés de los subsistemas de educación superior y de CyT, hablamos de las universidades, centros de investigación e investigadores.

Una política de ciencia que es criticada por el predominio de los criterios de mercado en la configuración de los fondos concursables y en la gobernabilidad de un sistema que no tiene objetivos misionales, para la divulgación y apropiación social de la ciencia.

La ciencia en Chile se encuentra altamente concentrada en solo tres universidades y en ciertas regiones del país. La gran mayoría de las universidades chilenas recién transita a cumplir los requisitos de *universidad compleja*. Además de gran discusión sobre el chasis institucional de los sistemas de educación superior y el sistema de ciencia y tecnología descritos en la tercera sección de esta ponencia.

En la discusión del proyecto de Ley de Educación Superior, se mantuvieron las indicaciones de obligatoriedad de investigación y vinculación con el medio, para instituciones que se acrediten en el sistema de aseguramiento de calidad, conducente al financiamiento de la gratuidad. De manera de garantizar aspectos misionales en las universidades sobre ciencia y sociedad.

Pero esto no será posible si la inversión en Ciencia y Tecnología sigue en los más bajos índices entre los países miembros de la OCDE. Además de reconocer como insuficiente el modelo de desarrollo basado en la explotación de *comodities*, y que ha llevado a Chile a pactar innumerables acuerdos de libre comercio.

Los modelos de gobernanza de la ciencia y tecnología deben propender a garantizar el acceso a los bienes públicos desarrollados por las universidades, además de la participación de la sociedad civil en la definición de una estrategia de desarrollo basada en ciencia y tecnología. Esto implica el desarrollo de una industria de valor agregado en torno a la explotación de recursos naturales como el Litio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Astudillo, P. (2016). *Manifiesto por la ciencia*. Santiago, Chile: Editorial Catalonia.

Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica - CONICYT (2017) Becas Chile: Resumen de fallo Doctorado nacional. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica. <https://bit.ly/3EarZpc>

Dirección de Estudios Sociales, Universidad Católica de Chile - DESUC (2016). *Primera Encuesta Nacional de Cultura Científica: Percepción Social sobre la Ciencia y Tecnología en Chile*. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, CONICYT. <https://bit.ly/3twEAhc>

Dirección de Presupuestos - DIPRES (2017) *Antecedentes Presupuestarios 2017 del Ministerio de Educación*. Ministerio de Hacienda. <https://bit.ly/3BViYOC>

Ministerio de Economía, Fomento y Turismo - MINECON (2016). *Quinta Encuesta Nacional Sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo*. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. <https://bit.ly/3hm6pE8>

SCImago Research Group (2014). *Principales Indicadores Científicos de la Actividad Científica Chilena 2012*. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, CONICYT. <https://bit.ly/3z7RrrG>

Tabja, J., Broitman, C., Camiñas, A. (2017) "Percepción de los científicos y periodistas sobre la divulgación de la ciencia y la tecnología en Chile". *Revista Latina de Comunicación Social*, 72, pp. 1.107 a 1.130. <https://bit.ly/3hisnba> (DOI: 10.4185/RLCS-2017-1210)

SOBRE O ORGANIZADOR

Leinig Antonio Perazolli possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá (1986), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas (1991) e doutorado em Química pela Universidade Federal de São Carlos (1996). Atualmente é professor Livre Docente III do Instituto de Química - Unesp / Araraquara. Tem experiência na área de Engenharia de Materiais e Metalúrgica com estudos de Sinterização de Cerâmicos e obtenção de Foto catalisadores Cerâmicos e na área de História da Ciência com ênfase em Química e Engenharia Química. Atua na área de pesquisa nos seguintes temas: óxido de titânio, óxido de estanho, sinterização, voltados para a foto catálise e cerâmicas eletrônicas. Na área de extensão universitária desenvolve trabalhos sobre História da Ciência e da Engenharia Química e sobre a Química das Coisas. Leciona disciplinas na área de Química Tecnológica, Engenharia Química e História da Ciência.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Absorción 106, 107, 110, 142, 171, 176, 178, 180, 181, 182, 183, 184, 188
Aceite 147, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 169
Aguacate 147, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 158
Aislación térmica 114, 115, 117, 120, 131, 132
Análisis 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 16, 20, 23, 24, 26, 30, 32, 69, 86, 87, 89, 90, 95, 116, 129, 131, 134, 136, 137, 138, 139, 141, 142, 144, 162, 163, 167, 173, 186, 188, 189
Antimicrobiana 134, 135, 136, 148, 158, 161, 169
Apatita 186, 187, 188, 189, 191
Aplicaciones 43, 160
A-site substitutions 227
Aspergillus niger 103, 104, 105, 111, 112, 113
Avaliação 47, 58, 59, 63, 64, 66, 67, 68, 250, 253, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 264, 265, 268, 273, 278, 279

B

BiFeO₃ 227, 228, 231, 232, 233
Biomasa 103, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 160

C

Climas cálidos 114, 117, 129, 130
Cohesión social 69
Combustíveis renováveis 214
Composición proximal 160, 168
Compresión 121, 171, 172, 173, 174, 175, 182, 183, 184
Consumidor ético 1, 2, 7, 11, 14
Consumo energético 114, 115, 116, 117, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 217
Consumo ético 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16
Consumo responsable 1
Contaminación Difusa 18, 19, 22, 33
Control interno 89, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102
Cuprita 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145

D

Densidad 166, 171, 175, 177, 179, 180, 182, 183, 193, 197, 206, 207, 211, 238, 239, 243, 245, 246

Deposição eletroforética 234, 235, 237, 240, 248

Desarrollo 8, 18, 20, 21, 32, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 46, 69, 70, 75, 76, 77, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 102, 149, 153, 154, 155, 167, 170, 171, 172, 176, 179, 187

Difusão 207, 234, 235, 241, 243, 245, 254

Difusão de Cromo 235

E

Ecosistemas de Emprendimiento 36, 37, 38

Emancipatória 47, 58, 59, 64, 66, 68

Emprendimiento 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45

Espectroscopia 200, 251, 253, 268

Etanol 214, 215, 216, 217, 221, 222, 224, 225

Ética del consumo 1

Extração líquido-líquido 214, 218, 221, 222, 223, 224, 225

F

Ferric properties 227

Flotación 186, 187, 188, 189, 190, 191

G

Glioma 250, 251, 252, 253, 254, 267, 268, 269

Glioma Astrocítico 251

I

Imagem de Perfusão 251

M

Materiais compósitos com matriz de alumínio 193, 194

Metales pesados 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111

Moringa oleífera Lam 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 167, 168, 169

Municipios locales 89

N

Normas 1, 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 89, 95, 97, 100, 102

O

Óxido 109, 134, 135, 136, 137, 145, 146, 196, 235

Óxido de estanho 235

P

Percepção 6, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 69, 70, 71, 74, 75, 76, 79, 81, 82, 83, 84, 87, 88

Perfusão 251, 253, 254, 255, 256, 258, 259, 261, 264, 265, 267, 268

Permeabilidade Capilar 251

Porosidad 171, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 184

Potencialidades 65, 147, 148, 149, 169

Procedimiento LU-IV 18, 19, 20, 21, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 32

Q

Quelônios marinhos 270, 271, 275

R

Relave 186, 188, 189, 191, 192

Remoción 98, 100, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110

Resíduos de mineração 194

Ressonância Magnética 250, 251, 253, 254, 268

Roca 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 182, 183, 184

S

Santander 36, 37, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 186

Semillas 147, 155, 159, 160, 161, 162, 164, 169

SIG 18, 20, 270, 272

Sinerização Microondas Varistores 235

Sinterização 193, 194, 196, 197, 206, 207, 208, 210, 211, 234, 236, 237, 240, 241, 243, 244, 245, 246, 249

Sistemas de Información Geográfica 19, 20

Staphylococcus aureus 134, 135, 136, 142, 144, 145, 146

T

Tecnologias 47, 49, 52, 53, 57, 59, 60, 67, 68, 79, 83, 120, 145, 184

U

Unidades de Conservação 270, 272, 273, 274, 276, 277

UNIFAC 214, 215, 218, 219, 221

Universidad compleja 69, 88

Z

Zonas Vulnerables a la Contaminación por Nitrato (ZVN) 18, 19