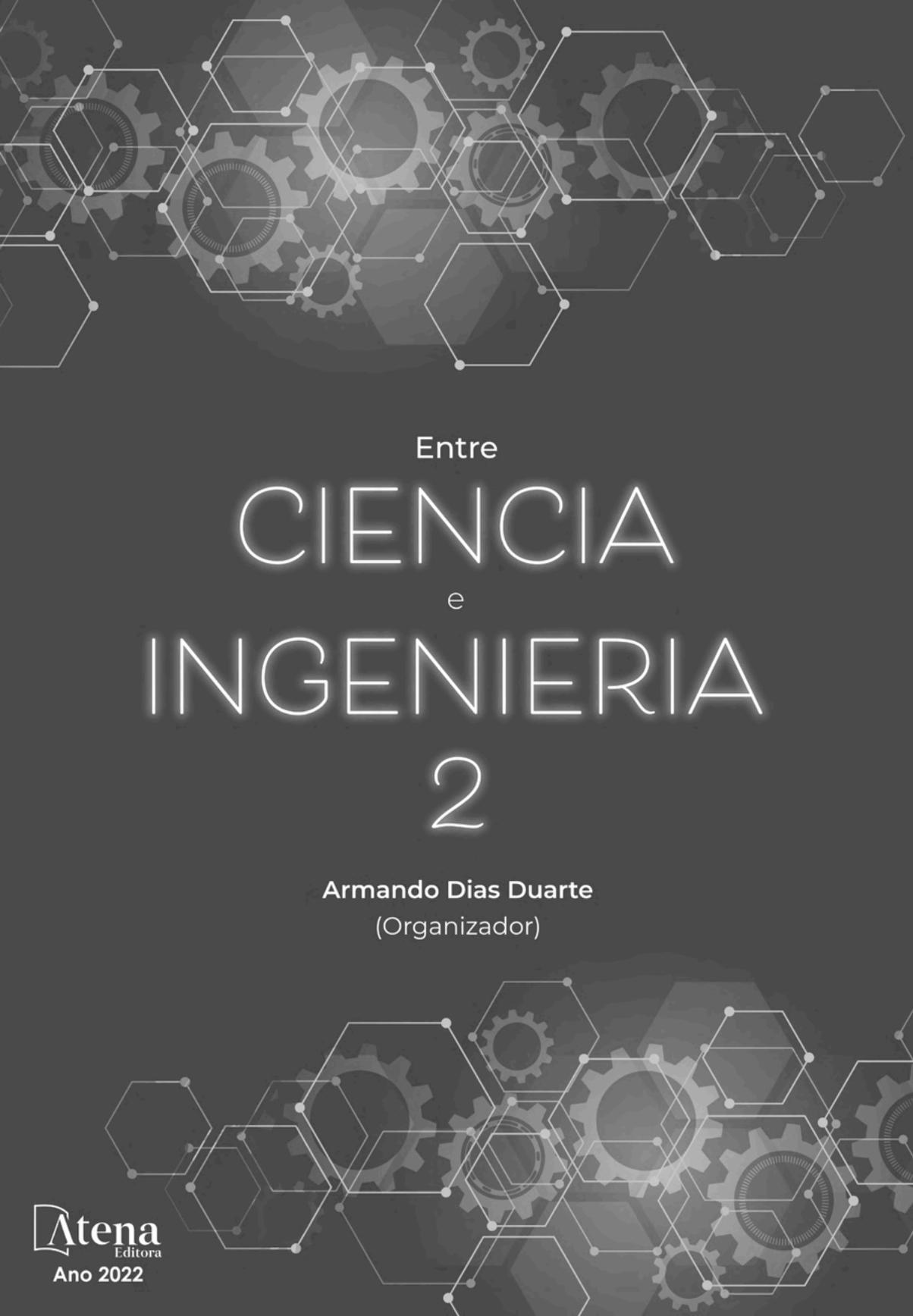
The background of the cover is a vibrant blue gradient. It is decorated with a complex pattern of glowing green and cyan lines forming hexagons and interconnected gears. The gears vary in size and are scattered across the top and bottom of the page, creating a sense of mechanical precision and technological advancement.

Entre
CIENCIA
e
INGENIERIA
2

Armando Dias Duarte
(Organizador)



Entre
CIENCIA
e
INGENIERIA
2

Armando Dias Duarte
(Organizador)

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



Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Armando Dias Duarte

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E61 Entre ciencia e ingenieria 2 / Organizador Armando Dias Duarte. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0259-6

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.596222405>

1. Ciencia. 2. Ingenieria. I. Duarte, Armando Dias (Organizador). II. Título.

CDD 501

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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



DECLARAÇÃO DA EDITORA

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



APRESENTAÇÃO

O conjunto de trabalhos intitulado “*Ciencia e Ingenieria 2*” é uma obra que tem como foco principal a discussão científica por intermédio de diversos trabalhos que compõe seus capítulos. O volume abordará de forma categorizada e interdisciplinar, pesquisas cujos resultados possam auxiliar na tomada de decisão, tanto no campo acadêmico, quanto no profissional.

Os trabalhos desenvolvidos foram realizados em instituições de ensino e pesquisa no México, e nos capítulos apresentados, são encontrados estudos de grande valia com temas que relacionam os recursos hídricos, ferramentas que auxiliam nos aspectos da gestão, discussões a respeito do processo de ensino e aprendizagem, segurança e empreendedorismo.

A composição dos temas buscou a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos (as), mestres (as) e todos (as) aqueles (as) que de alguma forma se interessam pela área da Engenharia Civil, através de temáticas atuais com resoluções inovadoras, descritas nos capítulos da coleção. Sendo assim, a divulgação científica é apresentada com grande importância para o desenvolvimento de toda uma nação, portanto, fica evidenciada a responsabilidade de transmissão dos saberes através de plataformas consolidadas e confiáveis, como a Atena Editora, capaz de oferecer uma maior segurança para os novos pesquisadores e os que já atuam nas diferentes áreas de pesquisa, exporem e divulgarem seus resultados.

Armando Dias Duarte

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

CULTURAS DEL AGUA. REFLEXIONES DESDE LA INTERCULTURALIDAD, CUENCA Y SOCIO-ECOSISTEMA

Alejandro Sainz Zamora

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5962224051>

CAPÍTULO 2..... 13

PLANIFICACIÓN BASADA EN EL SERVICIO ECOSISTEMICO HÍDRICO ANTE LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA REGIÓN HIDROGRÁFICA DEL ESTERO JALTEPEQUE, EL SALVADOR

Laura Benegas Negri

Marta Vilades Ribera

Ney Rios Ramirez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5962224052>

CAPÍTULO 3..... 24

RESPUESTA HIDRÁULICA Y MECÁNICA EN UNA TURBOMÁQUINA Y SU RELACIÓN CON FENÓMENOS SUBSINCRÓNICOS

Hernán Darío Bolaños-Arias

Francisco Javier Botero-Herrera

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5962224053>

CAPÍTULO 4..... 37

CÓDIGOS DE ÉTICA Y CONDUCTA, HERRAMIENTAS FUNDAMENTALES PARA LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA MUNICIPAL

Teresa Reyes Zepeda

Mónica Leticia Acosta-Miranda

Esmeralda Gutiérrez López

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5962224054>

CAPÍTULO 5..... 49

LAS TICS Y SU RELACIÓN CON LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Carlos Ernesto Gavilondo Rodríguez.

Angiemarie Rivera.

Exi Resto de León

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5962224055>

CAPÍTULO 6..... 58

DESARROLLANDO COMPETENCIAS DIGITALES DOCENTES EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE: FORMACIÓN DEL PROFESOR 2.0

María Alejandra Sarmiento Bojórquez

Mayte Cadena González

Juan Fernando Casanova Rosado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5962224056>

CAPÍTULO 7..... 74

ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ESCOLAR MODALIDAD VIRTUAL Y PRESENCIAL EN LA UNIDAD DE APRENDIZAJE DE FÍSICA BÁSICA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

Mayté Cadena González
María Alejandra Sarmiento Bojórquez
Juan Fernando Casanova Rosado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5962224057>

CAPÍTULO 8..... 88

LA MODELACIÓN MATEMÁTICA COMO UN RESULTADO DE APRENDIZAJE TRANSVERSAL EN EL PROCESO FORMATIVO DEL INGENIERO

Vicente Sandoval Rojas
Emilo Cariaga López
Valeria Carrasco Zúñiga
Soledad Yáñez Arriagada
Ciro González Mallo
Héctor Iturra Chico

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5962224058>

CAPÍTULO 9..... 99

RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN CURSOS DE CIENCIAS BASICAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UCTEMUCO CONTRIBUYENDO A LA OPTIMIZACION DEL PROCESO FORMATIVO

Carmen Soledad Yáñez
Valeria Carrasco
Vicente Sandoval
Ciro González
Héctor Turra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5962224059>

CAPÍTULO 10..... 110

EFFECTO DE LA TÉCNICA DE DESHIDRATACIÓN SOBRE EL CONTENIDO DE COMPUESTOS BIOACTIVOS DE *Tropaeolum tuberosum*

Tamara Fukalova
Villacrés Poveda Elena
Alemán Reyes Julissa
Almeida Shapán Rita

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.59622240510>

CAPÍTULO 11..... 126

BIOTRATAMIENTO DE SUELO CONTAMINADO POR ACEITE RESIDUAL AUTOMOTRIZ: UN RESIDUO PELIGROSO

Blanca Celeste Saucedo Martínez
Liliana Márquez Benavides
Gustavo Santoyo
Juan Manuel Sánchez-Yáñez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.59622240511>

CAPÍTULO 12..... 135

IDENTIFICACIÓN DEL RAQUIS DE MAÍZ COMO MATERIAL ADSORBENTE DE HIDROCARBUROS

Cesar Luis Redonda Deceano

David Reyes González

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.59622240512>

CAPÍTULO 13..... 143

CARACTERIZACIÓN Y DESEMPEÑO EN RETARDANCIA A LA FLAMA DE MEZCLAS PE/EVA CON COMBINACIONES DE Mg(OH)₂, KERATINA Y AGENTE INTUMESCENTE (ADN)

Saúl Sánchez valdes

J. Alvite-Ortega

E. Ramirez-Vargas

L.F. Ramos deValle

J.G. Martínez-Colunga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.59622240513>

CAPÍTULO 14..... 159

EMPRENDIENDO

Javier Darío Canabal Guzmán

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.59622240514>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 177

ÍNDICE REMISSIVO..... 178

CAPÍTULO 9

RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN CURSOS DE CIENCIAS BÁSICAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UCTEMUCO CONTRIBUYENDO A LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO FORMATIVO

Data de aceite: 01/05/2022

Carmen Soledad Yáñez

Universidad Católica de Temuco

Valeria Carrasco

Universidad Católica de Temuco

Vicente Sandoval

Universidad Católica de Temuco

Ciro González

Universidad Católica de Temuco

Héctor Turra

Universidad Católica de Temuco

RESUMEN: El presente trabajo tiene como propósito destacar la importancia de los Resultados de Aprendizajes (RA), entendidos estos como, *“una declaración explícita de lo que espera que el estudiante sea capaz de demostrar al finalizar el proceso de enseñanza y aprendizaje (curso), en términos de un saber actuar complejo en situación”*, es decir, describe lo que él o la estudiante puede hacer (y hace) con lo que “sabe”. La efectiva formulación de estos contribuye a una optimización del proceso formativo en particular en cursos de Ciencias Básicas de las carreras de la Facultad de Ingeniería y Facultad de Recursos Naturales, tales como: Álgebra, Cálculo I, Cálculo II. El Modelo Educativo por Competencia de la UCTemuco, se implementa en ambas Facultades desde el año 2010, y hasta el 2013 logra modificaciones y cambios Macro-curriculares

y luego se suman paulatinamente los cambios micro-curriculares, entre ellos la redefinición de los RA. Con la redacción de uno o más RA por asignatura permite avanzar en la evidencia paso a paso de la formación del estudiante, sin necesidad de esperar al final de su itinerario formativo para saber si es o no capaz de hacer lo declarado en el perfil de egreso. Dicha actividad micro curricular, contribuye a acercar el perfil de egreso de la carrera y optimizar su formación integral.

PALABRAS CLAVE: Resultado de Aprendizaje, formación por competencias, cursos ciencias básica

INTRODUCCIÓN

El mundo de hoy se caracteriza por cambios trascendentales como la globalización, el impacto de las tecnologías de la información y el aumento exponencial del conocimiento, lo que hace pensar en una enseñanza universitaria diferente donde los nuevos estudiantes universitarios, necesitan construir competencias que les sean útiles para su vida profesional. Asumiendo que la sociedad del conocimiento está dando paso a la sociedad del aprendizaje, es necesario que las universidades centren sus esfuerzos educativos en este nuevo paradigma, lo que ha llevado a muchas de estas instituciones a comenzar su rediseño curricular bajo un enfoque por competencia (Jabiff, 2007).

La UCTemuco ha definido un Modelo

Educativo basado en Competencia cuyos principales lineamientos, se evidencian en cinco ejes principales: Formación Basada en Competencias; Aprendizaje significativo y Centrado en el estudiante; Las TIC'S en el proceso de Enseñanza y Aprendizaje; Educación Continúa; Formación Humanista y Cristiana (UCT, 2007).

El primer eje del modelo educativo “formación basada en competencias”, especifica las competencias como una herramienta de formación general, enfocada en el desarrollo integral de los estudiantes. Es decir, considera las competencias como:

“un saber actuar movilizandolos recursos propios y ajenos para resolver problemas reales de manera efectiva y éticamente responsables, con creatividad e innovación Los recursos se refieren de manera especial a los distintos saberes(ser, saber y saber hacer)que de manera integrada se transforman en dispositivos que será utilizados por la persona competente”(UCT 2007)

Se establecen dos tipos de competencias, las específicas y las genéricas. Cada una de las asignaturas del itinerario formativo de cada carrera, tiene asignado, por lo menos una competencia genérica y una específica (Tobón, 2005). Entendiendo las competencias genéricas como aquellas que *“permiten el desarrollo de las personas tanto en su dimensión intrapersonal como de interacción con otros”(UCT,2007)* y las específicas como aquellas que *“reflejan el desempeño propio de cada profesión o de cada programa de formación”(González y Wagenaar,2003 cit en UCT,2007)*

Estas competencias se evidencian en forma integrada, lo cual debe estar bien establecido en los Resultados de Aprendizajes (RA), cuya definición inicial es: *“son aquellos que **permiten** establecer patrones en lo que respecta al nivel requerido de contenido y el conocimiento teórico y/o experimental relacionado con cada área de estudio, a las destrezas académicas y de cada área temática y a las competencias genéricas”*. También se establece que: un RA, *“es una proposición que establece aquello que se espera que un estudiante sepa, comprenda y sea capaz de demostrar después de completar un proceso de aprendizaje”*. Y que al mismo tiempo es *“aquello que el estudiante efectivamente logró y que debe demostrar en la ejecución de una tarea*. De esta forma podemos decir que, las competencias son desempeños generales ante problemas, en cambio los RA son logros específicos que evidencian de forma concreta y tangible la formación y la posesión de una competencia en un determinado nivel.

Considerando todo lo anterior, la Dirección General de Docencia, el año 2014 ha definido los resultados de Aprendizaje como *“declaraciones explícitas de lo que se espera que el estudiante sea capaz de hacer o demostrar al finalizar el curso. Entendiendo este “hacer” como un “saber actuar complejo” y no como un listado de acciones o tareas a ejecutar”*. Al hablar de “saber actuar complejo”, es aquel que se expresa en términos de desempeños o actuaciones que realizan los profesionales al enfrentar situaciones propias del ejercicio profesional en contextos o ámbitos donde llevan a cabo su quehacer. Y

estos desempeños o actuaciones profesionales, integran operativamente los niveles de dominio de las competencias genéricas y específicas a las que tributa el curso. Por ello, se podría decir, que los resultados de aprendizaje son micro competencias integradas y contextualizadas a un curso (DGD, 2014).

Los desempeños o actuaciones profesionales para su desarrollo requieren la integración y movilización de contenidos de diversa naturaleza (conceptuales, procedimentales y actitudinales) y procedencia (internos y externos). Estos contenidos no son un fin en sí mismo, si no medios o recursos (dinámicos y variables) requeridos para lograr dichos desempeños o actuaciones profesionales esperados.

En síntesis, la formulación de los resultados de aprendizaje debe considerar los siguientes componentes:

Verbo de acción + objeto o foco de actuación + contexto o ámbito profesional.

Verbo de acción: se sugiere idealmente seleccionar un solo verbo (en indicativo), que permita identificar la actuación que demostrará el estudiante al finalizar el curso. Este verbo debe ser coherente con la complejidad del desempeño o actuación que se llevará a cabo y ser coherente con los niveles de dominio de las Competencias Genéricas y Específicas que integra.

Objeto o foco de actuación: se refiere al desempeño profesional que deberá demostrar el estudiante. A su vez, este desempeño o actuación profesional requerirá para su realización, la integración de distintos saberes o contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) que se movilizan frente a una situación o un conjunto de situaciones profesionales.

Contexto profesional: se refiere al escenario o ámbito de quehacer profesional donde se lleva a cabo la actuación o desempeño profesional.(DGD,2014)

Una vez establecidas y publicadas las definiciones anteriores, se procede a la capacitación docente, para una correcta formulación de los RA en cada una de las asignaturas del itinerario formativo y de la misma forma de su evaluación que se ha denominado Evaluación Integrada de Desempeño (EVD).

De suma importancia son los procedimientos evaluativos, ellos están dentro del proceso de enseñanza- aprendizaje, por lo que es necesario afirmar que *“la evaluación es entendida como un proceso articulado a las distintas experiencias de aprendizaje”* (DGD, 2012). Estos procedimientos han sido clasificados en:

“Evaluaciones focalizadas de contenidos: son evaluaciones que permiten que el estudiante demuestre la aplicación o utilización de contenidos (ya sea conceptuales, procedimentales o actitudinales) en determinadas situaciones o problemas profesionales”. (DGD, 2012).

“Evaluaciones integradas de desempeño: son evaluaciones orientadas a que el estudiante demuestre las actuaciones o desempeños profesionales en contexto, integrando y movilizandoo contenidos de diversa naturaleza y

procedencia (también denominada evaluación compleja o auténtica)” (DGD, 2012).

Algunas preguntas claves, son de utilidad para pensar en el RA: ¿Qué se espera que el estudiante muestre al final de este curso?, ¿Qué debe demostrar el estudiante para aprobar este curso?, ¿cómo aquellos desempeños o actuaciones le sirven o son de utilidad al estudiante para el ejercicio profesional?, ¿en qué situaciones o contextos profesionales el estudiante requerirá demostrar estos desempeños?

Los proyectos como los planes de Mejoramiento (PM) del MECESUP, y los internos como los Proyectos de Innovación Docente (PID), han sido el apoyo para que se puedan generar cambios más bien micro.curricular, y en particular el Departamento de Ciencias Matemáticas y Física, ha tenido que cumplir la tarea de redactar estos RA, en conjunto con las carreras, dirección curricular y la orientación de un asesor del CEDID.

En el año 2013, a través del PM 1309, el cual ha puesto el foco en la dificultades asociadas al aprendizaje de los alumnos de la Facultad de Ingeniería y de la Facultad de Recursos Naturales, en particular en los cursos de ciencias básicas, los cuales poseen una complejidad multidimensional. Es así, que con este proyecto se pone en marcha la tarea para docentes del departamento de Ciencias Matemáticas y Física, y se comienza con el trabajo de transformación de cursos (cambios a metodologías activas como clase al revés, trabajo entre pares, renovación Guía de Aprendizaje (GA) (recurso pedagógico que propone la “ruta” a seguir en el curso) e incorporación de las evaluaciones de desempeño) y para ello se consideran los cursos: Álgebra en Contexto PCI1104, Física I PCI 1101, Cálculo I PCI 1106 de la Facultad de Ingeniería y Álgebra MAT 1108 para la Facultad de Recursos Naturales. Y luego a través de un proyecto de Docencia Interno (PID), se transforman otro curso de estas Facultades. Estos son: INFO 1141, Cálculo I ADM 1109 de la carrera de Ingeniería Comercial, Cálculo II MAT 1118, Física II MAT1128 (PCI 1108), para las carreras I.C. Industrial, I.C. Química, I.C. Geológica, I.C. Plan Común y I.C. en Obras Civiles, todos de la Facultad de Ingeniería donde el impacto es mayor en términos de avance en el itinerario formativo del alumno para su titulación oportuna. Pero esta transformación no sería posible sin el apoyo de expertos pedagógicos para la renovación de la guía, sin los ayudantes que mantienen digitalizada la plataforma y poblada. En cada uno de estos cursos son profesores de planta que coordinan y se han hecho cargo de la renovación de la GA, lo que significa la renovación del curso completo incorporando metodologías de aprendizaje innovadoras (Clase al Revés), uso de tecnologías modernas de la información (videos, evaluaciones on-line), y se espera digitalizar en un 100% la Plataforma Educa.

DESARROLLO

Se muestra en este ítem primero una situación general de cada uno del curso transformado, en Tabla 1 los objetivos (Modelo Tradicional) y los RA actualizados al

2017(Modelo Educativo por Competencia). Luego se muestra un caso particular de un curso de la Facultad de Ingeniería en Tabla 2 a la 6, parte de la GA del curso, donde se evidencia los elementos importantes a considerar.

Curso	Objetivos	RA
Algebra en Contexto MAT 1115 (MAT 1271)	<ul style="list-style-type: none"> -Desarrollar la operatoria básica contemplados en la signatura de matemática de la enseñanza media. -Reconocer y utilizar adecuadamente los diferentes tipos de funciones. -Resolver ecuaciones polinomiales, trigonométricas, logarítmicas y exponenciales. -Reconocer y analizar algunas cónicas básicas -Relacionar los conceptos matemáticos con áreas de la ingeniería y a fines 	<p>RA1: Utiliza operatoria y procedimientos algebraicos para dar respuesta a diversos requerimientos en el diseño y planificación de proyectos ingenieriles, utilizando el lenguaje propio del razonamiento lógico-matemático (CG: Comunicación Oral y Escrita; CE: Aplica el razonamiento lógico-matemático).</p> <p>RA2: Aplica modelos funcionales en la resolución de problemas ingenieriles en procesos termodinámicos, económicos, de costos y proyección, utilizando el lenguaje propio del razonamiento lógico-matemático (CG: Comunicación Oral y Escrita; CE: Aplica el razonamiento lógico-matemático).</p> <p>RA3: Utiliza la trigonometría en la estimación y cálculo de medidas, distancia en terrenos y obras de infraestructura, utilizando el lenguaje propio del razonamiento lógico-matemático (CG: Comunicación Oral y Escrita; CE: Aplica el razonamiento lógico-matemático).</p>
Cálculo I MAT 1117 (MAT 1740)	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender la idea de límite de una función y calcular límites de funciones. -Distinguir entre funciones continuas y discontinuas. -Calcular derivadas de funciones -Aplicar las derivadas en la resolución de problemas. -Usar software especializado para comprobar y resolver aspectos de la operatoria en la búsqueda de solución a problemas del Cálculo Diferencial. 	<p>RA1: Resuelve en equipo problemas de los ámbitos físico-naturales e ingenieriles aplicando el modelo analítico de la cónica correspondiente, desarrollando el razonamiento lógico-matemático requerido para actuar efectivamente en procesos civiles industriales.</p> <p>RA2: Resuelve colaborativamente problemas que involucren razones de cambio y optimización en los ámbitos de las ciencias básicas y de la ingeniería, aplicando criterios y técnicas del cálculo diferencial en una variable, que permitan discernir las mejores opciones que respondan a necesidades identificadas en procesos industriales y de obras civiles.</p>
Algebra MAT 1108 (MAT 1710)	<ul style="list-style-type: none"> -Operar fluidamente y conocer técnicas en la resolución de problemas en el cuerpo de los números reales, para enfrentar con éxito temas posteriores de esta asignatura y sus aplicaciones en los cursos que lo requieran. -Reconocer y utilizar adecuadamente los diferentes tipos de funciones. -Resolver ecuaciones polinomiales, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas, para utilizarlas en la resolución de problemas de aplicación. -Relacionar los conceptos matemáticos con áreas temáticas de las carreras. 	<p>RA1: Resuelve problemas contextualizados a los ámbitos de los recursos, fenómenos naturales y procesos productivos utilizando operatoria y propiedades numéricas como algebraicas, al igual que estrategias de aprendizaje útiles para su resolución (CE: Análisis e interpretación de información científica; CG: Aprendizaje Autónomo)</p> <p>RA2: Interpreta modelos matemáticos para el análisis de información científica del área de los Recursos naturales, utilizando propiedades y gráficas de las funciones reales, seleccionando estrategias y hábitos de estudio que le sean más útiles. (CE: Análisis e interpretación de información científica; CG: Aprendizaje Autónomo)</p>

<p>Elementos de Álgebra para la Computación INFO 1141 (MAT 1712)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Conocer y operar con sistemas de numeración de distintas bases, y aplicarlos a problemas propios de la especialidad. -Conocer y utilizar la notación de sumatoria y sus propiedades. -Aplicar el Principio de Inducción en la demostración de propiedades. -Reconocer al conjunto de los números reales como un cuerpo ordenado, y operar adecuadamente en la resolución de ecuaciones e inecuaciones y sus aplicaciones. -Aplicar elementos de lógica en los razonamientos conducentes a la resolución de problemas, y en la comunicación de los resultados obtenidos para ellos. -Identificar cierto tipo de funciones como modelos matemáticos aplicables a determinados problemas relacionados con el campo profesional. -Identificar propiedades de las funciones y reconocerlas en las funciones más características. -Resolver ecuaciones polinomiales, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas. 	<p>RA1:Resuelve problemas que involucran programación de software, manejo de bases de datos y optimización, utilizando elementos de lógica, teoría de conjuntos y programación lineal (CG: Trabajo en equipo (N 1); CE: Aplica las ciencias de la Ingeniería (N 1)).</p> <p>RA2:Resuelve situaciones problemáticas que requieren de la interpretación de gráficas aplicadas a distintas Leyes de la Informática, aplicando los modelos funcionales (CG: Trabajo en equipo (N 1); CE: Aplica las ciencias de la Ingeniería (N 1)).</p>
<p>Cálculo I ADM 1109</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender la idea de límite de una función y calcular límites de funciones. -Distinguir entre funciones continuas y discontinuas. -Calcular derivadas de funciones -Aplicar las derivadas en la resolución de problemas. -Usar software especializado para comprobar y resolver aspectos de la operatoria en la búsqueda de solución a problemas del Cálculo Diferencial. 	<p>RA1: Utiliza las técnicas de derivación para el análisis de información sobre situaciones de la microeconomía (análisis Marginal), dando respuestas novedosas para resolver mejor las demandas del mercado. (CG: Creatividad e innovación; CE: Propone soluciones a problemas de economía)</p> <p>RA2:Resuelve problemas de optimización en el contexto de los negocios y la economía(costo, utilidad , producción) proponiendo respuestas creativas para la toma de decisiones.(CG: Creatividad e innovación; CE: Propone soluciones a problemas de economía)</p>
<p>Cálculo II MAT 1118 (MAT 1741)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Calcular antiderivadas de una función aplicando fórmulas y usando un programa computacional -Comprender y manejar el desarrollo del concepto de integral definida a partir de los valores aproximados del área bajo una curva. -Resolver problemas de aplicación de las integrales definidas, como cálculo de áreas, volúmenes, trabajo, centros de masa y momentos. -Representar funciones como series de potencias. -Resolver problemas de aplicación usando un programa computacional. 	<p>RA1: Resuelve problemas, en el contexto de la ingeniería civil, asociados a alguna de las aplicaciones de la integral en una variable, utilizando de manera pertinente las distintas técnicas y propiedades de la integral indefinida y definida y seleccionando las estrategias más adecuadas para su solución.</p> <p>RA2: Resuelve problemas, en el contexto de las ciencias básicas y de la ingeniería civil que involucran modelos derepresentación de una función en una variable por medio de una serie adecuada yutilizando las estrategias más pertinentes para su solución.</p>

Tabla 1. Objetivos y Resultados de Aprendizajes.

CASO: CURSO DE MATEMATICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

Uno de los elementos importantes en el desarrollo de este curso es la Guía de

Aprendizaje (GA), en las Tabla 2 a la Tabla 6, se muestra parte de esta GA, cuyo principal objetivo es guiar al docente en su tarea clase a clase, y en particular, la identificación del curso, competencias, RA y lo más relevante la matriz de coherencia que permite que el curso esté alineado, es decir, RA, metodología y evaluación.

Nombre del Curso	CALCULO II			Código	Créditos	P	M	A	PMA Semestral	Semestre - Año	Año Versión
				MAT1118	5	3	1	4	136	2-1	2016
Curso con Ayudantía	Horas ayudantía	Nombre Ayudante									

Tabla 2. Datos del curso.

Nombre y Apellidos	Valeria Carrasco Zúñiga	Grado Académico	Magister en Matemáticas
Fono Oficina	45+2205656	Email Institucional	vcarrasc@uctemuco.cl
Horario de Atención	En Plataforma Educa-Moodle	Unidad Académica a la que pertenece el curso	Facultad de Ingeniería

Tabla 3. Datos del Docente.

Nombre	Aprendizaje Autónomo		
Definición	Se responsabiliza de su propio aprendizaje, lo que lo lleva a utilizar procesos cognitivos y meta cognitivos para aprender, de forma estratégica y flexible, en función del objetivo de aprendizaje.		
Nivel	1	Definición del nivel	Conoce y utiliza estrategias de aprendizaje y hábitos de estudio y trabajo, seleccionando los que le son útiles, según sus necesidades de aprendizaje

Tabla 4. Competencias Genéricas.

Nombre	Razonamiento lógico-matemático.		
Definición	Aplica el razonamiento lógico-matemático en contextos propios de la Ingeniería Civil.		
Nivel	2	Definición del nivel	Resuelve problemas de mediana complejidad, vinculando varios elementos del razonamiento lógico-matemático y así, varias de las herramientas básicas de la Ingeniería Civil.

Tabla 5. Competencias Específicas.

Resultados de Aprendizaje	Contenidos(conceptuales, procedimentales y actitudinales que se requieren para lograr los resultados de aprendizaje)	Procedimientos evaluativos (Explicitar ponderación)		Métodos de enseñanza y aprendizaje y/o Técnicas didácticas
		E. Focalizadas de contenidos	E. Integradas de desempeño	
<p>RA1: Resuelve problemas, en el contexto de la ingeniería civil, asociados a alguna de las aplicaciones de la integral, utilizando de manera pertinente las distintas técnicas y propiedades de la integral indefinida y definida en una variable y seleccionando las estrategias más adecuadas para su solución.</p> <p>(CG: Trabajo autónomo. CE: Aplica el razonamiento lógico-matemático).</p>	<p>Conceptuales: Comprende el concepto de Antiderivada e Integral indefinida como inversa de la derivada. Conoce las reglas de antidiferenciación directa. Relaciona la regla de la cadena con la técnica sustitución simple. Identifica las Técnicas básicas de integración. Deduce el Área bajo una curva por aproximaciones de suma de áreas de rectángulos. - Comprende el concepto de Integral Definida y Suma de Riemann. - Comprende el TFC y TVM -Identifica las aplicaciones de la integral definida: Cálculo de áreas, Cálculo de volúmenes, Longitud de arco, Área de una superficie de revolución, Trabajo, Centro de masa. -Comprende las Integrales impropias y convergencia. Procedimentales: Calcula antiderivadas comprobando sus resultados. Calcula integrales indefinidas aplicando la técnica de integración adecuada. Calcula integrales definidas aplicando los teoremas fundamentales. -Gráfica y calcula el área entre curvas. -Calcula volumen de sólidos de revolución. - Calcula integrales impropias identificando gráficamente la región de área a calcular. -Resuelve problemas que involucran alguna de las aplicaciones estudiadas. Actitudinales: -Valora el uso de las integrales definidas en la modelización</p>	<p>Controles y Talleres Grupales promedio pondera (15 %) Tareas, cuestionarios e Informes, autónomas, promedio ponderado (10%)</p> <p>Control N°1: -Taller Grupal N°1: Tareas autónomas Con cargo al 10% Control N°2: Se evalúa por lo menos dos de los métodos de integración -Taller Grupal N°2: Trabajo en equipo con los roles de cada uno bien definidos. Tema: aplicaciones en contexto.</p> <p>PRUEBA 1. (20%) PRUEBA 2. (20%) Control3.</p>	<p>Proyecto 1: (35%) El desarrollo del proyecto se realiza en dos fases. La primera fase busca que los estudiantes de Ingeniería Civil partan de un punto en común que tienen las diferentes subdivisiones de ésta profesión (15%) En la segunda fase se busca que logren resolver de forma objetiva y efectiva problemas del área de la Ingeniería Civil. (20%)</p>	<p>Clase Invertida. Lluvia de ideas Aprendizaje entre pares Análisis de textos y/o apuntes. Resolución de problemas. Trabajo en equipo y colaborativo. Clase expositiva combinada para profundizar contenidos y ejemplificación de los mismos. Clases prácticas basadas en el trabajo de los estudiantes. Clases prácticas basadas en contenidos de clase. Fortalecimiento del trabajo autónomo como un método de enseñanza. Aprendizaje basado en Proyectos.</p>

NORMAS ESPECÍFICAS DE EVALUACIÓN

Las normas específicas de evaluación para este curso como lo muestra la tabla 4, han modificado su presentación para el alumno, pues su enfoque claramente tiene directa relación y pertinencia con los RA. Las evaluaciones focalizadas, se realizan en forma escrita individual y/o grupal, las evaluaciones N°1,2 y 3 son escritas individuales, los talleres grupales y las evaluaciones integradas de desempeño son grupales en trabajo mixto (aula y horas autónomas o fuera de aula), para ello los alumnos reciben una rúbrica que los orienta y dirige.

	Evaluación	Fecha	Ponderación	
RA1 30%	a. Evaluación N° 1 (focalizada)	V: 02 – Oct - 2015	25%	A
	b. Controles, Talleres grupales (focalizada)		15%	
	c. Tareas y/o Informes (focalizada)		10%	
	Proyecto 1 (integrada de desempeño)		50%	
RA2 70%	a. Evaluación N°2	V: 06 – Nov -2015	20%	B
	Evaluación N°3	V: 11 – Dic - 2015	20%	
	b. Controles, Talleres grupales		15%	
	c. Tareas y/o Informes		10%	
	Proyecto2		35%	
	Examen semestral	18- Dic - 2015	30%	C

Tabla 4. Normas Específicas de Evaluación.

PAUTA EVALUACIÓN INTEGRADA DE DESEMPEÑO RA1 CÁLCULO II: MAT1118

Descripción

El presente documento sistematiza la información para que puedas desarrollar correctamente el proyecto de Resolución de un problema en contexto, utilizando recursos tecnológicos, si es necesario, una Aplicación de la Integral Definida en la Ingeniería Civil. Proyecto en el cual se integra las competencias específicas y genéricas a desarrollar en el RA1 del curso.

Instrucciones

Todo grupo deberá seguir cada una de las acciones indicadas en ambas fases, aspecto que será monitoreado por la profesora y/o el ayudante-alumno del curso.

Primera Fase:

Contenidos de la fase del proyecto.

1. Realice una investigación exhaustiva sobre el campo laboral y actividades que realiza un ingeniero civil en su área específica (si los integrantes son de diferentes carreras deben incluir las carreras de cada uno), para ello debe incluir al menos la entrevista a un profesional afín a su área.

Segunda Fase:

Contenidos de la fase del proyecto.

Problema Principal

En una ciudad debido al aumento sustantivo de la población es necesaria la construcción de un acumulador de agua. Se conoce que el consumo promedio de agua potable por vivienda en un día es de $0,6283 \text{ m}^3$. Por otra parte este debe ser capaz de abastecer a 9.375 viviendas por lo menos durante 5 días sin ser rellenada.

Por otra parte debido a las condiciones de viento y terreno es recomendable que el

acumulador corresponda a una estructura obtenida por la rotación de una parábola en torno a un eje central, resultado una estructura como la que se puede apreciar en la figura 1.

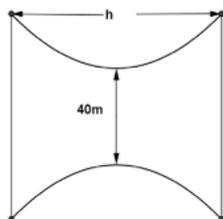


Figura 1

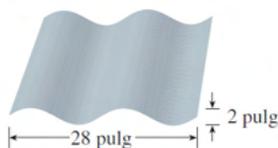


Figura 2



Figura 3

Según como se señala en la figura 1 el diámetro menor de la estructura corresponde a 40 m y además la zona que almacenará el agua tendrá una extensión de sólo 1/3 de la altura (h) del acumulador, y esta será medida desde la el extremo superior de este.

Por otra parte, la superficie lateral del acumulador de agua potable será revestida por una plancha metálica con un diseño como el que aparece en la figura 2. La plancha tiene una extensión de 28 pulgadas de largo, por 30 pulgadas de ancho y 2 pulgadas de espesor. Por un tema de costos y debido a que la empresa constructora cuenta con la maquinaria y experiencia necesaria decide comprar las planchas metálicas en bruto y dar ellos la forma ondulada. La forma se da en base a la ecuación $y = \text{sen}\left(\frac{\pi x}{7}\right)$. Las planchas metálicas corresponden a planchas planas como lo muestra la figura 3. En base a lo expuesto anteriormente:

1. Determine la longitud de las planchas planas (w) que debe comprar la empresa para fabricar el revestimiento del acumulador de agua.
2. Realizar una estimación de cuántas planchas comprar la empresa constructora para el revestimiento lateral completo del acumulador de agua.

Sugerencia: Para efectos del cálculos de volumen utilice a $\pi = 3$, trabaje con números de por lo menos 8 cifras decimales y los resultados finales sin cifras decimales (Aproximados a la unidad).

Además utilice algún software para la resolución de ecuaciones polinomiales (cuadráticas, cúbicas, etc.) Por ejemplo: geogebra o recursos online como http://www.gyplan.com/es/eqcubic_es.html

III. Normas:

1. Este Trabajo será desarrollada por los equipos formados.
2. Los productos de esta fase son un informe y un video, cuyas reglas se anexarán
3. Copia o plagio se califican con la nota mínima.

CONCLUSIONES

1. El RA describe lo que los estudiantes pueden hacer con lo que saben cómo resultados de las experiencias de aprendizaje en el curso
2. El RA es multidimensional, pues incluye conocimiento habilidades y actitudes.
3. El RA es algo que los estudiantes pueden utilizar en situaciones profesionales como personales
4. El RA es apropiado para la misión de la carrera y su perfil de egreso
5. El RA concretiza las competencias genéricas y específicas definidas para el curso
6. Las competencias integradas en el RA en cursos de Ciencias Básicas permiten la formación integral del futuro Ingeniero
7. La eficiente formulación de un RA, orienta el alineamiento constructivo establecido en la matriz de Coherencia en la GA, lo que permite la optimización en el proceso formativo.

REFERENCIAS

DGD, (2012). Orientaciones para la Renovación Curricular. Elaboración de Guías de Aprendizaje. Temuco Universidad Católica de Temuco. [http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20\(1\)_3_20140830164216.pdf](http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20(1)_3_20140830164216.pdf)

Dirección General de Docencia, 2014. Orientaciones para la Renovación Curricular. Elaboración de Guías de Aprendizaje.

González, J y Wagenaar, R(Eds)(2003). Tuning Educational structures in Europe. Informe Final. Fase 1. Bilbao, Universidad de Deusto

Jabif, L. 2007, La docencia Universitaria bajo un enfoque de competencias.

Tecnológico de Monterrey, 2000. Las técnicas didácticas en el modelo educativo del tec. De Monterrey.

Tobón, S (2005). Formación basada en Competencia. Pensamiento Complejo, diseño curricular y didáctica. Bogotá :ECOE.

Universidad Católica de Temuco, 2007, Modelo educativo UC temuco. Principios y Lineamientos.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aceite residual automotriz 126, 127, 128, 130, 132

Administración pública municipal 37, 38, 42, 43, 46

Agua 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 26, 107, 108, 114, 116, 119, 122, 129, 130, 139, 141, 142, 148, 150, 153

Análisis de fase 24, 25, 27, 32, 33, 34

Análisis espectral 24, 25, 27, 29

Aprendizaje 9, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 57, 59, 60, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 84, 85, 86, 88, 89, 90, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 109, 164, 166, 172

B

B-caroteno 110, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 124

Bienestar humano 13

BIENESTAR HUMANO 8

C

Carotenoides 114, 115, 124

CAROTENOIDES 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125

CÓDIGOS DE ÉTICA Y CONDUCTA 41, 45

Competencia digital 58

Control interno 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 166

Covid-19 74, 75, 85, 86, 87

Culturas 1, 6, 7, 9, 11, 12, 164

CURSOS CIENCIAS BÁSICA 99

D

Deshidratación 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 125

E

E-learning 63, 74, 75, 79, 86, 87

Enfoque cuantitativo 49

F

Formación del ingeniero 97

Formación por competencias 99

M

Métodos 14, 25, 26, 32, 49, 68, 78, 106, 113, 114, 115, 117, 119, 120, 121, 122, 124, 128, 167

México 1, 4, 5, 11, 37, 38, 47, 48, 58, 59, 65, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 86, 126, 127, 133, 134, 136, 138, 139, 143, 158

Microorganismos 8, 127, 131, 136

MINERALIZACIÓN 127, 128, 131, 132

Modelación matemática 88, 89, 90, 98

P

Planificación de cuencas 13

Plantas 2, 8, 127, 130

R

Rendimiento escolar 54, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 84, 85, 86, 87

Residuo peligroso 126, 127, 128, 132

Resultado de aprendizaje 88, 90, 97

Rotating stall 24, 25, 34, 35, 36

S

Socioconstructivismo 88, 91, 94

Soluciones basadas en la naturaleza 13

Suelo 9, 14, 17, 18, 19, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133

Surge 24, 25, 32, 33, 34, 35, 36, 76, 167

T

TIC 58, 60, 66, 71, 73, 86, 87, 100

Tuberculo mashua 110

V

Valor nutritivo 110

W

Web 2.0 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 67, 71, 72, 73

Z

Zonificación territorial 13



Entre
CIENCIA
e
INGENIERIA
2

 www.arenaeditora.com.br
 contato@arenaeditora.com.br
 @arenaeditora
 www.facebook.com/arenaeditora.com.br



Entre

CIENCIA

e

INGENIERIA

2

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

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

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br