

José Luis Escamilla Reyes
(organizador)

EDUCAÇÃO
E
ENSINO
DE
CIÊNCIAS EXATAS
E
NATURAIS



EDITORA
ARTEMIS
2021

José Luis Escamilla Reyes
(organizador)

EDUCAÇÃO
E
ENSINO
DE
CIÊNCIAS EXATAS
E
NATURAIS



EDITORA
ARTEMIS
2021

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. José Luis Escamilla Reyes
Imagem da Capa	ekaart/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)

E24 Educação e ensino de ciências exatas e naturais [livro eletrônico] /
Organizador José Luis Escamilla Reyes. – Curitiba, PR: Artemis,
2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Edição bilíngue

ISBN 978-65-87396-49-1

DOI 10.37572/EdArt_171221491

1. Educação. 2. Prática de ensino. 3. Professores – Formação.
I. Reyes, José Luis Escamilla.

CDD 371.72

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

PRÓLOGO

El libro **Educação e Ensino de Ciências Exatas e Naturais** presenta los resultados de varios proyectos de investigación en innovación educativa relacionados con la enseñanza de las ciencias y la ingeniería, un tema apasionante para los que estamos involucrados en el día a día en las aulas frente a nuestros alumnos.

En este trabajo, la enseñanza en la ingeniería y ciencias se aborda desde muy diversas perspectivas, todas ellas muy relevantes. Por ejemplo, en varios artículos de este libro se discuten los procesos de evaluación, tanto dentro de los cursos de la disciplina como de los programas de las carreras asociadas a estas áreas. Asimismo, en otros trabajos se propone como una prioridad el incorporar una perspectiva de género e inclusión para facilitar el acceso a estas carreras científicas de sectores de la población que tradicionalmente han sido marginados como las mujeres y las etnias indígenas. Por otro lado, el enfoque de la modelación matemática en los cursos de ingeniería es discutido y su implementación en el aula presentada para evidenciar sus ventajas con respecto a las aproximaciones tradicionalmente expuestas en los cursos convencionales en donde los problemas matemáticos son artificiales, sin un contexto específico y en los cuales no hay necesidad de enunciar y estructurar el problema a partir de una situación real.

Por supuesto, hago la invitación al lector para que disfrute la lectura de estos artículos de innovación educativa y, más importante aún, si es un docente en activo, que implemente alguna o varias de las estrategias y metodologías aquí expuestas para enriquecer su práctica docente y, de esta manera, contribuir en la validación de la pertinencia y relevancia de estos enfoques educativos. Finalmente, bienvenida la retroalimentación y los comentarios propositivos ya que lo más importante es garantizar que nuestros alumnos alcancen un aprendizaje significativo que les permita enfrentar con éxito los problemas tanto en su práctica profesional como en su vida cotidiana.

Dr. José Luis Escamilla Reyes

SUMÁRIO

PROCESOS DE EVALUACIÓN EN LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA Y CIENCIAS

CAPÍTULO 1..... 1

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN FORMATIVA: UNA FORMA DE PROMOVER EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Olga Lucía Duarte Bolívar
Graciela Morantes Moncada
Luz Ángela Flórez Olarte

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1712214911

CAPÍTULO 2..... 12

COMPETÊNCIAS MÍNIMAS DE ESTUDANTES DE MEDICINA PARA OBTENÇÃO DE VIAS AÉREAS DEFINITIVA EM DIFERENTES SEMESTRES DO CURSO

Kenya de Sales Flaminio
Milena Coelho Fernandes Caldato

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1712214912

CAPÍTULO 3.....32

ESTRATEGIAS EVALUATIVAS EN USO PARA EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DE SÉPTIMO Y OCTAVO AÑO BÁSICO

Francisca Macarena Cartes Matus
Paulina Edith Cartes Gómez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1712214913

CAPÍTULO 4.....42

O ESTADO DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NA AMÉRICA LATINA

Williams Orlando Tapia Chavez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1712214914

NUEVOS ENFOQUES Y APROXIMACIONES EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA

CAPÍTULO 5..... 63

TOMA DE DECISIONES, DESDE LOS ODS, MEDIANTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA CLASE DE CIENCIAS

Ana María Gómez Prado
Yolanda Ladino Ospina

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1712214915

CAPÍTULO 6.....74

TRABAJO EN EQUIPO Y POR PROYECTOS BAJO LOS CONCEPTOS DEL CEREBRO TRIÁDICO PARA EL LOGRO DE COMPETENCIAS EN UNA ASIGNATURA DE CIENCIAS: EL TRICEREBRAR

Margarita Patiño Jaramillo

John Jairo García Mora

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1712214916

LA MODELACIÓN MATEMÁTICA EN LOS CURSOS DE INGENIERÍA: ENFRENTANDO A LOS ALUMNOS CON PROBLEMÁTICAS REALES

CAPÍTULO 7.....87

¿CÓMO PRESENTAN PROFESORES LATINOAMERICANOS LA MODELACIÓN MATEMÁTICA EN EL AULA? UN ESTUDIO DE CASOS BASADO EN DOS EVENTOS INTERNACIONALES

Elisabeth Ramos-Rodríguez

Astrid Morales Soto

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1712214917

CAPÍTULO 8.....97

LA MODELACIÓN MATEMÁTICA EN EL CURSO DE ECUACIONES DIFERENCIALES A TRAVÉS DE PROBLEMÁTICAS REALES

José Luis Escamilla Reyes

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1712214918

PERSPECTIVA DE GÉNERO E INCLUSIÓN EN LAS CARRERAS DE INGENIERÍA

CAPÍTULO 9..... 106

POLIEDROS QUE VUELAN

Roberto Antonio Salvador

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1712214919

CAPÍTULO 10.....112

UNA MIRADA DE GÉNERO AL INGRESO FEMENINO EN CARRERAS DE TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

Jaime Espinoza Oyarzún

 https://doi.org/10.37572/EdArt_17122149110

LA INCORPORACIÓN DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

CAPÍTULO 11..... 120

EMPREGANDO O GEOGEBRA 3D NA DE (COMPOSIÇÃO) DE POLIEDROS CONVEXOS PARA O CÁLCULO DO VOLUME

Victoria Mazotti Rodrigues da Silva

Rudimar Luiz Nós

 https://doi.org/10.37572/EdArt_17122149111

CAPÍTULO 12 131

ENSINO DE CÁLCULO COM O APOIO DE BLOG E DO GEOGEBRA

Ailton Durigon

Vilma Gisele Karsburg

Alan Lanceloth Rodrigues Silva

Lucas Santos Savi Mondo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_17122149112

SOBRE O ORGANIZADOR.....139

ÍNDICE REMISSIVO 140

CAPÍTULO 1

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN FORMATIVA: UNA FORMA DE PROMOVER EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Data de submissão: 14/10/2021

Data de aceite: 26/10/2021

Olga Lucía Duarte Bolívar

Universidad Pontificia Bolivariana
Seccional Bucaramanga, Colombia
CV

Graciela Morantes Moncada

Universidad Pontificia Bolivariana
Seccional Bucaramanga, Colombia
CV

Luz Ángela Flórez Olarte

Universidad Abierta y A distancia, CEAD
Bucaramanga, Colombia
CV

RESUMEN: La evaluación debería ser una parte integral de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y proporcionar al profesor información que le sea útil en su práctica docente. Muchas veces se asigna mayor importancia a la función sumativa de la evaluación que a la formativa y se utilizan estrategias de evaluación que se limitan al diseño y aplicación de pruebas escritas como principal método de evaluación de aprendizajes. La evaluación formativa promueve en los estudiantes el hábito de monitoreo de su aprendizaje sin la presión

de resultados definitivos e incentiva en ellos la idea de evaluación como oportunidad para revisar la calidad de conocimientos adquiridos y medio para determinar falencias con miras a superar obstáculos, realizando su propio seguimiento con acompañamiento docente, sintiendo confianza y no presión. Para promover el aprendizaje autónomo se diseñaron e implementaron actividades de evaluación formativa en Cálculo Diferencial estructuradas en tres momentos caracterizados por: una evaluación inicial, seguido de la evaluación estrictamente formativa en la cual los estudiantes se esforzaron para alcanzar sus metas, con el acompañamiento del docente quien proporcionó la ayuda pedagógica más adecuada a las necesidades presentadas; y por último, una evaluación sumativa. La intervención a través de la evaluación formativa, permitió a los estudiantes adquirir lenguaje matemático que al comienzo no poseían y que obstaculizaba en gran parte la comprensión y análisis de enunciados, a su vez, favoreció el desarrollo de habilidades cognitivas relacionadas principalmente, con razonamiento y metacognición. De esta manera, se concluye que fue posible proporcionar a los estudiantes herramientas importantes para regular su esfuerzo mediante planes de trabajo a desarrollar durante el proceso, y al docente, este estudio le aportó el diseño de evaluaciones que exigen la aplicación y transferencia de lo aprendido, y no sólo el recuerdo de contenidos o aplicación memorística de reglas.

PALABRAS CLAVES: Evaluación formativa. Aprendizaje autónomo. Cálculo Diferencial.

TRAINING ASSESSMENT ACTIVITIES: A WAY TO PROMOTE SELF-LEARNING IN ENGINEERING STUDENTS

ABSTRACT: Assessment should be an integral part of the mathematics teaching and learning processes and provide the teacher with information that is useful to him in his teaching practice. Many times the summative function of evaluation is given greater importance than the formative one, and evaluation strategies are used that are limited to the design and application of written tests as the main method of evaluating learning. Formative evaluation promotes in students the habit of monitoring their learning without the pressure of definitive results and encourages in them the idea of evaluation as an opportunity to review the quality of knowledge acquired and a means to determine shortcomings with a view to overcoming obstacles, making their own monitoring with teacher support, feeling confidence and not pressure. To promote autonomous learning, formative evaluation activities in Differential Calculus were designed and implemented, structured in three moments characterized by: an initial evaluation, followed by a strictly formative evaluation in which the students made an effort to achieve their goals, with the teacher's accompaniment. who provided the most appropriate pedagogical help to the needs presented; and finally, a summative evaluation. cognitive skills related mainly to reasoning and metacognition. In this way, it is concluded that it was possible to provide students with important tools to regulate their effort work plans to develop during the process, and to the teacher this study provided the design of evaluations that require the application and transfer of what was learned, and not only the memory of content or memory application of rules.

KEYWORDS: Formative evaluation. Autonomous learning. Differential Calculus.

1 INTRODUCCIÓN

En tiempos en que el conocimiento se encuentra abundante y disponible en diferentes medios, y que los medios de la información y la comunicación están cada vez más sofisticados y permiten su búsqueda y divulgación rápida y fácilmente, la clase expositiva, tradicional y magistral ha perdido su prioridad y ha dado paso a alternativas que promuevan y favorezcan en los estudiantes centrar su atención en la calidad de lo que procesan y en la forma misma de hacerlo, dejando de lado el afán por la cantidad de información que son capaz de recopilar. Por esta razón, es necesario para los tiempos actuales un estudiante con criterio propio para seleccionar la información que lo haga competente, que le sirva para sus intereses, que no lo conduzca a errores y fuentes indeseadas que lo hagan perder en el mar de conocimientos, cuando navegue en ellos. Es decir, un estudiante autónomo, que tome sus propias decisiones. “La autonomía en el aprendizaje debería ser considerada como una de las principales claves de éxito formativo en educación superior, como uno de sus principales “productos”” (Rue, 2009).

En la investigación titulada “La mediación B-Learning para el aprendizaje estratégico de Cálculo Diferencial en los estudiantes de primer semestre de ingeniería, de la Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga” se realizó una revisión sobre el perfil del aprendiz estratégico para el estudio de Cálculo Diferencial, refiriendo su implicación en el progresivo desarrollo de la autonomía y autorregulación del aprendizaje de esta asignatura; algunos de sus resultados motivaron el presente escrito.

Del mismo modo, la evaluación, como parte fundamental del proceso de enseñanza y de aprendizaje también debe ser modificada y enfocada con el propósito de favorecer la autonomía del estudiante y, por tanto, su autorregulación. Al respecto, uno de los hallazgos de la experiencia investigativa “la evaluación como estrategia de motivación hacia el aprendizaje del Cálculo Diferencial” sugiere la evaluación formativa como oportunidad para fomentar el aprendizaje autónomo porque permite involucrar a los estudiantes en la gestión del desarrollo de su propio aprendizaje.

Cuando es el mismo estudiante quien planifica, organiza, ejecuta y regula sus actos de aprendizaje, logra realizar juicios de valor sobre sus capacidades y está en condiciones de determinar qué está en capacidad de hacer, cómo realizarlo y por qué llevarlo a cabo. Guo & Shekoyan (2014), plantean que un aprendizaje auto-regulado donde los estudiantes son conscientes de su propio aprendizaje, los motiva a estudiar consistentemente.

Para evaluar la capacidad de autorregulación, que depende no sólo de los conocimientos necesarios relativos a la tarea, se tienen en cuenta cuatro procesos psicológicos ligados a la volición (concepto más amplio que el de autorregulación), que hacen referencia a características de la personalidad que influyen, una vez que la persona está motivada para hacer una tarea o trabajar para conseguir un objetivo, en la diligencia, intensidad y persistencia con que se trabaja para completarla (Tapias, 2007).

Este proceso de autorregulación de aprendizajes se debe transferir de forma progresiva a los estudiantes y para ello es necesario un seguimiento constante sobre la gestión de los procesos, que implica seguimiento a tareas desarrolladas por los estudiantes, como de los instrumentos, criterios y estrategias de evaluación. Con este propósito, es fundamental la realimentación y es el docente u otros estudiantes quien o quienes la facilitan. Para ello es indispensable la evaluación continua que permita valorar cada etapa del proceso de enseñanza y aprendizaje. A su vez, los estudiantes deben conocer los criterios de evaluación y los profesores deben orientarlos para que asuman esos procesos que se requieren. De esta manera hay un sistema de control y de permanente revisión que requiere de diversidad de métodos evaluativos que proporcionen evidencias del trabajo realizado.

Los métodos de evaluación deben propiciar procesos de reflexión asociados a actividades y trabajos independientes que impliquen la realización de tareas desafiantes y propicien el desarrollo de capacidades y habilidades relacionadas con el trabajo autónomo. En este sentido, debe existir correspondencia entre los propósitos de aprendizaje deseables y las tareas propuestas.

En la experiencia investigativa se intentó innovar con una metodología que incluía recursos que fueron desarrollados individualmente o articulados en equipos, con el objetivo de incentivar la participación, la motivación, el trabajo colaborativo (que implica la ayuda al otro), el practicar haciendo, entre otros, teniendo en cuenta que, según (Rue, 2009, p. 162):

la introducción de otros enfoques distintos a los convencionales para las clases expositivas, para las herramientas de apoyo al trabajo de los alumnos y para la evaluación, implica de manera muy efectiva a los estudiantes en el logro de aprendizajes más profundos y relevantes, desde su punto de vista.

El trabajo colaborativo permitió la evaluación reguladora que propició la determinación de ajustes oportunos en las actividades de enseñanza y aprendizaje a partir de las necesidades que surgían en el curso de Cálculo Diferencial. De esta manera, a partir de la experiencia es posible proponer como posible ruta para lograr el propósito de fomentar el aprendizaje autónomo desde la evaluación formativa, la organización de trabajos independientes fuera del espacio de clase en los cuales los estudiantes de manera individual desarrollen las tareas asignadas, trabajo en grupos colaborativos para revisar aportes personales a dichas tareas y elaboración de informes que se presenten en plenaria, este proceso propició la coevaluación e incentivó la realización de ajustes por cada estudiante a partir de los aportes de sus compañeros, seguido de la organización de informes finales con reflexiones de las causas del logro o no de los propósitos propuestos y sus implicaciones.

2 REFLEXIONES

2.1 EL ESTUDIANTE COMO PROTAGONISTA DE SU PROCESO DE FORMACIÓN

El permitir que los estudiantes se enfrenten a procesos de evaluación que les permitan determinar en qué deben mejorar, es sin duda alguna, una importante estrategia que les obliga a convertirse en protagonistas y a ser responsables de su propio proceso de formación hasta lograr la autonomía dentro del mismo. (Rue, 2009, p. 87), se refiere al concepto de “autonomía” como “la capacidad de dotarse uno mismo de las reglas, de las normas para el aprendizaje, en función de sus diversos niveles de exigencia, sin por ello eludir la responsabilidad de dar cuenta de sus procesos y de sus resultados”.

El estudiante que desde el inicio del curso tiene bajos resultados en las evaluaciones pierde la confianza en sí mismo y se siente inseguro de su conocimiento, esto repercute en un efecto emocional que lo hace sentir incapaz de aprender la asignatura, hasta que se rinde, deja de esforzarse, empieza a fallar y es posible que abandone el curso y, si esto le ocurre con varios de sus cursos, tal vez sea el preámbulo de una deserción académica.

La reflexión anterior incentivó considerar la evaluación formativa con la idea de mejorar el aprendizaje que está en proceso y no esperar hasta valorar el resultado final para que, de esta forma, sirva no solo a los estudiantes para tomar decisiones acerca de los correctivos que deben realizar sino también, a los docentes para que tomen mejores decisiones sobre las estrategias que potencien su enseñanza.

2.2 CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN FORMATIVA

Al respecto, (Schoenfeld, 2013, pág. 20) afirma que “el propósito de la evaluación formativa es proporcionar información sobre el entendimiento del estudiante en un punto en el que profesor y estudiantes puedan actuar productivamente sobre dicho entendimiento”.

Con la evaluación formativa se busca determinar el cumplimiento de las metas para realizar los correctivos o afianzamientos correspondientes sin afectar la evaluación sumativa. Al respecto, (Poggioli, 2009, p. 30) se refiere a la evaluación formativa como:

la utilizada para valorar procesos, mediante la recolección de información a medida que se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje, de manera que se puedan tomar decisiones inmediatas a fin de mejorarlo o perfeccionarlo. La evaluación formativa proporciona evaluación continua de este proceso con un fin regulador, orientada para señalar progresos y prevenir obstáculos.

En este sentido la evaluación debe ser vista como algo procesual ya que se debe ver como parte del aprendizaje y no como un hecho aislado o un producto. Con lo anterior se quiere decir que, si se concibe la evaluación como un proceso que promueva la autonomía, el autocontrol y la autorregulación, es posible que la enseñanza y el aprendizaje adquieran un papel menos controlado por el docente y más protagonizado por el estudiante, incorporando el monitoreo constante y autocrítico de su aprendizaje; (Guo & Shekoyan 2014), plantean que un aprendizaje auto-regulado donde los estudiantes son conscientes de su propio aprendizaje, los motiva a estudiar consistentemente.

Con el estudio se logró una aproximación de los estudiantes hacia la concientización y apropiación de su proceso de aprendizaje valorando la evaluación formativa como una práctica para monitorearlo.

2.3 ESTRATEGIA UTILIZADA PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO A PARTIR DE LA EVALUACIÓN FORMATIVA

Teniendo presente que “la evaluación no es un sistema para detectar lo que el estudiante no sabe, sino para ayudarle a asentar lo que sabe y a incentivarle para que aprenda lo que desconoce” (Fernández, 2007), se diseñó y aplicó una propuesta de intervención en el aula teniendo en cuenta el equilibrio de las responsabilidades asignadas tanto al profesor como al estudiante.

Durante la experiencia se motivó la concientización del estudiante sobre sus procesos cognitivos y socio-afectivos favoreciendo la autorregulación de su aprendizaje con el propósito de lograr su autonomía. Se organizó la estrategia en tres momentos caracterizados por: una evaluación inicial, donde los estudiantes demostraron conocimientos previos; la evaluación estrictamente formativa, en la cual, los estudiantes focalizaron su atención en el reconocimiento erróneo y en el que no poseían por medio de actividades tanto individuales como colaborativas y, por último, una evaluación sumativa donde se evidenció el esfuerzo y grado de compromiso de los estudiantes por superar dificultades y enriquecer sus saberes del Cálculo Diferencial. Esta estrategia generó en la mayoría de ellos, con el primer momento, un acercamiento a sus fortalezas y falencias en los temas que debían aprender; con el segundo, motivación constante con recursos de aprendizaje que incluían el contenido por interiorizar y, por tanto, monitoreo por parte del docente, de los compañeros de grupos colaborativos y del mismo estudiante de las actividades que promovían esta interiorización, y, con la última, la concientización sobre la necesidad de monitorear permanentemente su aprendizaje.

2.4 RECURSOS UTILIZADOS DURANTE EL DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA

En las diferentes actividades de evaluación se diseñaron y aplicaron distintos recursos teniendo en cuenta el tipo de evaluación realizada.

Las actividades desarrolladas como evaluación inicial, brindaron a los estudiantes la posibilidad de conocer sus fortalezas y debilidades antes de enfrentarse al estudio de las unidades de aprendizaje, y proporcionaron información a las docentes sobre ideas previas de los estudiantes con el fin de rediseñar su práctica pedagógica y a partir de los presaberes, orientar actividades de refuerzo a desarrollar en las horas de consulta programadas (es una hora adicional a la intensidad horaria de la asignatura, se desarrolla en forma grupal en la misma aula de clase pero no implica créditos académicos y su asistencia es voluntaria) o personalizadas (concertadas con los estudiantes en un sitio diferente al de la clase con asistencia individual), principalmente si las falencias estaban

relacionadas con bases aritméticas o algebraicas previas al estudio del Cálculo, así como en procesos de observación, interpretación, análisis y síntesis. Se realizaron Pretest, para determinar habilidades de tipo aritmético y algebraico, generalidades sobre los distintos saberes de Cálculo Diferencial, y resolución de situaciones del contexto, de las matemáticas y de las ingenierías; análisis de fragmentos de películas con contenido matemático relacionado con funciones y entrega de informes al respecto; análisis de mapas conceptuales y ejemplificación de cada uno de los aspectos presentados; y participación en foros.

Las actividades de evaluación intermedia durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, propiciaron el análisis de fortalezas y debilidades en procesos de observación, interpretación, análisis y síntesis, en el tratamiento de las diferentes temáticas con miras a diseñar actividades que tendieran a la superación de falencias, así como la posibilidad de determinar la calidad de los aprendizajes de tipo cognitivo, procedimental y actitudinal que los estudiantes adquirirían a medida que avanzaba la temática; ofrecieron espacios para lograr que los estudiantes tomaran conciencia de sus dificultades o falencias tanto individuales como grupales, posibilitando el aprendizaje a partir del error, así como el aumento del gusto, curiosidad y deseo por conocer el sentido e importancia que tienen las matemáticas en la formación básica del futuro profesional en ingeniería.

Se ejecutaron actividades de refuerzo en horas de consulta programadas, personalizadas y en Ateneo (espacio donde el estudiante dialoga con su docente u otros profesores sobre sus dificultades o dudas, a partir de trabajo que ha realizado previamente); éstas fueron orientadas a partir de rompecabezas, juegos de estrategia elaborados por la docente o por los estudiantes, análisis de videos, preparación y realización de exposiciones para lo cual se orientó a los estudiantes sobre las consultas, pautas para la elaboración de presentaciones y el trabajo de lectura de un texto científico; y desarrollo de talleres, convirtiéndose esta actividad en un debate de ideas a partir de lo planteado y de preguntas adicionales.

Se realizaron actividades de seguimiento de protocolos con el fin de evaluar todo el proceso realizado por el estudiante al resolver un problema y a la vez, su avance en la solución de dificultades; siguiendo etapas como: solución individual de cada situación propuesta, resolución de las mismas con otros dos compañeros y selección de un monitor para presentar y sustentar las respuestas ante todo el grupo, participación activa en plenaria y solución de dudas. En este tipo de actividad, se diligenció una matriz de seguimiento correspondiente a las etapas de resolución de problemas matemáticos.

También se realizaron actividades de autoevaluación que permitieron un autoanálisis de resultados y la determinación de compromisos personales, a partir del

diligenciamiento de un formato (anexado en la carpeta portafolio) por parte del estudiante cada vez que recibía una prueba, llevando de esta forma su seguimiento para tomar medidas que le permitieran el cumplimiento de sus metas, aprovechando todo el apoyo ofrecido por la docente, en horas de consulta personalizadas; y actividades de coevaluación donde los estudiantes revisaban el trabajo entre sí, determinando dificultades notorias en cuanto a las habilidades de observación y análisis, evaluación que originó la necesidad de diseñar y aplicar dos talleres relacionados con estas habilidades. Además, los estudiantes tenían la oportunidad de programar con la docente, actividades de seguimiento para demostrar la superación de dificultades y por ende la apropiación del conocimiento matemático.

Por último, el momento de evaluación final se realizó mediante actividades después de la intervención pedagógica y didáctica. Entre las actividades más destacadas está la realización de foros orientados a través de la comprensión y análisis procedimental de preguntas sobre la solución de ejercicios y problemas; reflexiones individuales y grupales a partir de los resultados de los parciales y quices; exposición de proyectos divertidos, motivadores y retadores, centrados en el estudiante y dirigidos por éste.

3 CONCLUSIONES

A juicio de las investigadoras, el resultado más relevante de aplicar la estrategia, tiene que ver con el cambio en la concepción sobre la evaluación, puesto que inicialmente los estudiantes la concebían como la forma escrita de medir la adquisición de conocimientos, utilizando expresiones como: “es la forma de medir lo aprendido en clase”, “es la forma de conocer si alguien sabe unos conocimientos específicos, con pruebas escritas”; y luego de participar en el estudio, afirmaron: “es una manera de constatar y reafirmar lo que ya se sabe”, exponiendo la utilidad de la evaluación para verificar la adquisición de conocimientos. Además, manifiestan el valor de toda evaluación con la afirmación: “cada nota es valiosa” y presentan la evaluación como una forma de realizar seguimiento y control del aprendizaje con: “Es la manera más efectiva para saber si el estudiante realmente está aprendiendo y se está esforzando”, “Algo necesario para que si los estudiantes puedan mostrar lo aprendido en la materia”.

Adicionalmente, mencionan una visión más amplia de la evaluación, vista como la manera de desarrollar procesos de pensamiento, entre ellos el análisis, con expresiones como: “Positivas, siempre era evaluado de manera que nos tocara pensar y analizar situaciones”; por último, valoran la evaluación a través de situaciones aplicadas a la realidad y acorde con la metodología de la clase, diciendo: “los métodos de evaluación fueron acordes a lo explicado durante el semestre”. Este hallazgo se considera un logro porque es un claro ejemplo de la organización de la evaluación como proceso continuo.

Las actividades de evaluación formativa permitieron determinar la capacidad de los estudiantes para organizar de manera independiente su propio aprendizaje, ellos de manera progresiva se hicieron responsables de su proceso logrando claridad en las metas propuestas y en los tiempos para demostrar suficiencia en sus conocimientos, habilidades y destrezas; gracias a la orientación oportuna de las docentes que realizaban la intervención.

La experiencia brindó espacios para que las docentes aplicaran estrategias con el fin de fortalecer aspectos esenciales para el aprendizaje del Cálculo, entre ellos: comprensión y análisis de enunciados, mediante la adquisición de lenguaje matemático y desarrollo de habilidades cognitivas relacionadas principalmente con razonamiento. También aportó el diseño de evaluaciones que exigen la aplicación y transferencia de lo aprendido. Es importante, tener en cuenta que en el proceso de enseñanza y aprendizaje del Cálculo es necesario el desarrollo de habilidades, dominio en el manejo y aplicación de algoritmos y fórmulas, por tanto, los recursos de evaluación que se diseñen e implementen deben centrarse en la adquisición contextualizada de la competencia buscada sobre este tipo de aprendizajes.

Con el estudio se comprobó que es posible incrementar la motivación por aprender a través de prácticas evaluativas tanto individuales como grupales, que involucren tareas novedosas y atractivas en las cuales el estudiante tenga la oportunidad de demostrar qué tanto sabe y qué le falta por aprender. Por consiguiente, gracias al valor demostrado por los estudiantes hacia la evaluación en grupos colaborativos a través de la realización de foros, juegos, exposiciones, análisis de videos y películas, que primaron sobre las pruebas escritas, se puede afirmar que en el ciclo básico universitario, en este caso en la asignatura de Cálculo Diferencial, es posible evaluar desempeños cognitivos y actitudinales, a partir de estrategias que impliquen no siempre el trabajo individual sino donde predomine el trabajo colaborativo con un tinte lúdico, creativo y acorde a los intereses y expectativas de los estudiantes, apostándole a la educación en valores de cooperación, solidaridad y generosidad, indispensables en la formación del profesional que la sociedad necesita.

De igual manera, a partir del estudio realizado se pudo verificar la riqueza de la autoevaluación, que conlleva a que el estudiante sienta confianza y no presión, considerando la evaluación como una oportunidad para revisar la calidad de los conocimientos que ha adquirido y un medio para determinar sus falencias con miras a superar obstáculos, fomentando de esta forma la autorregulación del aprendizaje, es decir, la revisión permanente del proceso en cuanto a la autoobservación, la autoevaluación y el control de sus reacciones; claves para que el estudiante se mantenga activo y persista hasta conseguir sus objetivos (Tapias, 2007).

La experiencia investigativa permitió a través de la evaluación realizar seguimiento del avance de los estudiantes en cuanto a conocimientos, habilidades y actitudes hacia el aprendizaje del Cálculo Diferencial, haciendo evidente que “en la evaluación, como proceso y no como un momento o un acto de determinar una nota, se evalúan otras cosas que las que se tienen en cuenta usualmente para emitir una calificación” (Alvarez Matos, 1983).

El trabajo realizado con la evaluación, motivó también a las docentes investigadoras, confirmándose la siguiente tesis “Cuando el docente ve a los estudiantes motivados, se esfuerza por mantener ese interés y se preocupa por proporcionarles más herramientas didácticas que los orienten en su proceso de aprender a aprender, haciendo más ameno cada encuentro de clase” (Polanco, 2005).

BIBLIOGRAFÍA

Alvarez Matos, L. (1983). *Compendio de Didáctica General*. BUENOS AIRES: Kapelusz.

Ana, P. H. (2005). La motivación en los estudiantes universitarios. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*.

Biggs, J.B. (1989) Approaches to the enhancement of tertiary teaching. *Higher Education Research and Development*, 8 (1), 7-25.

Chevallard, Y. B. (1997). *Estudiar Matemáticas*. Barcelona: HORSORI.

Fernández, B. S. (2007). *La evaluación de los estudiantes en la Educación Superior. Apuntes de buenas prácticas*. Universitat de València: Servei de Formació Permanent. Universitat de València.

Garello, M. V., & Rinaudo, M. C. (20 de 11 de 2012). Características de las tareas académicas que favorecen el aprendizaje autorregulado y la cognición distribuida en estudiantes universitarios. *Revista de Docencia Universitaria*, 10(3), 415.

Guo, W., & Shekoyan, V. (2014, June), Facilitation of Student-centered Formative Assessment using Reflective Quiz Self-corrections in a Calculus Physics Course Paper presented at 2014 ASEE Annual Conference & Exposition, Indianapolis, Indiana. 10.18260/1-2--20482.

Harlen, W. y. (2004). The development of assessment for learning for learning; learning from the case of science and mathematics. *Lenguaje Testing*. 390-408.

Huertas, J. M. (2002). *Desarrollo de la motivación humana*. Madrid: McGraw-Hill.

Juste, R. P. (2013). La evaluación formativa en los grados universitarios. La gran ocasión perdida. *Aula Magna 2.0 Revistas Científicas de Educación en Red*. ISSN: 2386-6705, <https://cuedespyd.hypotheses.org/143>.

Kumul, M. J. (2013). Pruebas escritas como estrategia de evaluación de aprendizajes matemáticos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 213-243.

Parada, S. (2005). La producción de textos: Una alternativa para evaluar en Matemáticas. Bucaramanga: uis.

Pintrich et al. (1991) y Pintrich y García (1993).

Poggioli, L. (2009). *Estrategias de Evaluación. Serie enseñando a aprender*. (Vol. 4 Edición). Caracas: Fundación Empresas Polar.

Polanco, A. (2005). La motivación en los estudiantes universitarios. *Actualidades investigativas en educación*.

Rojas1, H. L. (22 de 04 de 2008). Aprendizaje autorregulado, motivación y rendimiento académico. *Liberabit*.

Rue, J. (2009). *El aprendizaje autónomo en Educación Superior*. Madrid: Narcea.

Santos, C. (2011). Motivación en la Evaluación Educativa. . *Memorias Congreso nacional e Internacional de Investigación y Pedagogía*. (pág. 78). Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica.

Schoenfeld, A. (2013). *Evaluaciones Sumativa y Formativa en Matemática Apoyo a las Metas de los Estándares de Núcleo Curricular Común*. University of California, Berkeley.: <https://repensarlasmatematicas.files.wordpress.com/2013/11/ahschoelfeld-math-assessments-tip-es.pdf>.

Seluy, S. G. (2010). Análisis de factores a tener en cuenta por el docente, para favorecer la motivación como proceso facilitador del aprendizaje del alumno en cursos de Matemática. *III REPEM - Memorias*.

Steinmann, B. (2010). Motivación y Expectativas de los estudiantes por aprender Ciencias en la Universidad. . *Revista mexicana de Investigación Educativa*, 585-598.

Tapias, J. A. (2007). *Evaluación de la motivación en entornos educativos*. Barcelona: En M. Álvarez y R. Bisquerra.

Trinidad. (2007). *La evaluación de los estudiantes en la Educación Superior*. valencia: Servei de Formació Permanent. Universitat d.

SOBRE O ORGANIZADOR

Dr. José Luis Escamilla Reyes. Profesor del Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México desde 1998. Doctor en Física por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Cuenta con una experiencia docente de 32 años. Es coautor de Manuales de Física II y Física III, así como de dos ebooks, uno sobre Física General y otro sobre Óptica y Física Moderna. Está certificado en el Programa de Desarrollo de Habilidades Docentes del Tecnológico de Monterrey. Ha participado con varios trabajos en Congresos Nacionales e Internacionales relacionados con la Física de Semiconductores de los grupos IV y III-V. Sus áreas de interés son: fuentes alternativas de energía, Física del Estado Sólido, diseño y aplicaciones de los MEMS y modelación matemática de Sistemas Complejos. Ha publicado más de 15 trabajos arbitrados y memorias en congresos. Colaboró en el diseño y construcción de láseres pulsados de N_2 en el Laboratorio de Óptica Cuántica de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa (UAMI). En el Tecnológico de Monterrey Campus Ciudad de México, participó en el desarrollo de un prototipo de Celda de Combustible con membrana de intercambio protónico (*PEMFC*) de alta eficiencia. Obtuvo la Medalla al Mérito Académico por el mejor promedio de Maestría otorgada por la UAMI. Fue líder de la Cátedra de Investigación “Micro Sistemas Electromecánicos: Diseño y aplicaciones” del Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México y miembro del SNI.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alimentación saludable 63, 64, 66, 67, 68, 69, 71, 72

América Latina 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 55, 58, 59, 60, 61, 62

Aprendizaje 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 63, 64, 68, 72, 74, 75, 76, 77, 79, 84, 85, 86, 94, 97, 99, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110

Aprendizaje activo 97, 99, 103, 104, 105

Aprendizaje autónomo 1, 2, 3, 4, 6, 11

Aprendizaje cooperativo 74, 76, 79, 84, 85, 86

Atividades 14, 15, 27, 28, 29, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138

B

Blog 131, 132, 133, 135, 136, 137, 138

C

Cálculo 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 120, 121, 122, 128, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138

Cálculo Diferencial 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 131, 138

Cerebro Triádico 74, 76, 78

Ciência 42, 44, 47, 48, 49, 50, 56, 57, 58, 59, 60

Ciência 30, 33, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 72, 73, 75, 77, 82, 131, 134

Classes de poliedros 120

D

Didático 106

E

Ecuaciones Diferenciales ordinarias 97, 98, 99

Educação baseada em competências 13

Educação científica 42, 44, 58, 61

Educación para el Desarrollo Sostenible 63, 66, 72

Enseñanza de la matemática 36, 87, 89, 91

Enseñanza de las Ciencias 63, 73, 75

Enseñanza de las ciencias y pensamiento crítico 63

Estrategias evaluativas 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40

Estudantes de medicina 12, 13, 14, 15, 25, 30

Evaluación formativa 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 40, 41

F

Formación de profesores 87

G

Género 59, 112, 113, 114, 115, 116, 118, 119

GeoGebra 120, 121, 122, 129, 131, 132, 133, 134, 136, 137, 138

H

Hexaedro tetrakis 120, 122, 126, 127, 128

I

Interesante 104, 106

Intubação 12, 13, 14, 15, 16, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31

L

Lúdico 9, 106

M

Matemática 10, 11, 32, 33, 35, 36, 38, 44, 47, 50, 51, 58, 60, 62, 87, 88, 89, 90, 91, 95, 96, 97, 100, 120, 121, 129, 132, 138

Matemáticas 1, 7, 10, 82, 89, 95, 96, 106, 107, 108, 110, 111

Matrícula 50, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119

Modelación matemática 87, 88, 89, 90, 95, 96, 97, 100

O

Operações sobre poliedros 120, 122

P

Pensamiento crítico 63, 64, 65, 66, 67, 68, 72

Propuesta 4, 6, 7, 9, 40, 64, 66, 67, 68, 70, 88, 90, 94, 95, 108, 106, 112, 113, 116, 118

Q

Química 44, 51, 61, 63, 67, 68, 72, 74, 75, 76, 80, 84, 85, 86, 108

R

Retroalimentación 32, 34, 37, 39, 40, 103, 104

S

Secuencias de aprendizaje 97, 99, 103, 105

Significativo 15, 106, 108, 109, 110

T

Tecnologia e Inovação 42, 45, 49, 52, 58, 59, 60

Tricerebrar 74, 75, 77, 79, 80, 83