

# PISTAS EDUCATIVAS

VOLUMEN 45 • No. 145 • JULIO 2023 • ISSN: 2448-847X  
Difusión vía red de cómputo, libre acceso y sin costo por publicación



**Número Semestral**  
**julio-diciembre 2023**



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

**TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO**



## **PISTAS EDUCATIVAS**

Pistas Educativas, Año 2023, No. 145, número semestral julio-diciembre 2023, publicada y editada por el Tecnológico Nacional de México dependiente de la Secretaría de Educación Pública, a través del Instituto Tecnológico de Celaya, Av. Universidad 1200, 5to Piso, Colonia Xoco, Alcaldía Benito Juárez CP 03330, Ciudad de México, Tel. 5536002500 Ext. 65064, [d\\_vinculacion05@tecnm.mx](mailto:d_vinculacion05@tecnm.mx), Editor Responsable Héctor Rojas Garduño. **Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2016-120613261600-203, ISSN: 2448-847X**, ambos son otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Responsable de la última actualización de este número Héctor Rojas Garduño, Coordinador de Métodos y Medios Educativos, Instituto Tecnológico de Celaya, Antonio García Cubas Pte #600 esquina Av. Tecnológico, Colonia Alfredo V. Bonfil, CP 38010, Celaya, Gto, Tel. 4616117575 Ext 5450, 28 de diciembre del 2023.

Pistas Educativas tiene como objetivo ser un espacio de acceso abierto y gratuito para que investigadores, docentes, alumnos y público interesado, publiquen los resultados de investigaciones científicas, educativas, tecnológicas y ensayos de cualquier área de conocimiento.

Las publicaciones de los artículos son sometidas a revisión por pares abierta y el contenido es responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto encargado, salvo que sea citada la fuente de origen.

## **DIRECTORIO TecNM**

**Ramón Jiménez López**  
*Director*



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

## **DIRECTORIO TecNM en Celaya**

**Ernesto Lugo Ledesma**  
*Director*

**Gilberto González Gómez**  
*Subdirector Académico*

**Teodoro Villalobos Salinas**  
*Subdirector de Servicios Administrativos*

**Martha Estrada Sánchez**  
*Subdirectora de Planeación y Vinculación*

**Teresita de las Nieves Armengol Rico**  
*Jefa Departamento de Desarrollo Académico*



**PISTAS EDUCATIVAS**  
[pistaseducativas@itcelaya.edu.mx](mailto:pistaseducativas@itcelaya.edu.mx)

# **PISTAS EDUCATIVAS**

## ***Editor Responsable***

Héctor Rojas Garduño  
**Tecnológico Nacional de México en Celaya, México**

## ***Consejo Editorial***

Dra. Martha Ríos Manríquez  
**Universidad de Guanajuato, Campus Celaya-Salvatierra, México**

Dr. José Antonio Vázquez López  
**Tecnológico Nacional de México en Celaya, México**

Dra. María Sánchez Fernández  
**Universidad de la Coruña, España**

## ***Comité Científico***

Dr. Miguel Magos Rivera, **Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México**  
Dra. Norma Macedo Flores, **Universidad Autónoma del Estado de México, México**  
Dr. Juan Gaspar Vargas Rubio, **Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México**  
M.C. Julio Asato España, **Tecnológico Nacional de México / IT de Celaya, México**  
Dr. Oscar Andrés Vivas Albán, **Universidad del Cauca, Colombia**  
Dr. Francisco Antonio Varela Muzzati, **Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales, Venezuela**  
Dr. Aníbal Uriel Pacheco Sánchez, **Universidad Autónoma de Barcelona, España**  
Dr. René Arechiga Martínez, **New Mexico Tech Electrical Engineering Department, Estados Unidos**  
Dr. Carlos Alberto Esquit Hernández, **Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala**  
Dr. Rosendo Franco Rodríguez, **Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú**  
Dr. Víctor Manuel Zamudio Rodríguez, **Tecnológico Nacional de México / IT de León, México**  
Dr. Osslán Osiris Vergara Villegas, **Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México**  
Dr. Ramiro Velázquez Guerrero, **Universidad Panamericana Aguascalientes, México**  
Dr. Javier Vega Pineda, **Tecnológico Nacional de México / IT de Chihuahua, México**  
Dr. Ernesto R. Vázquez Cerón, **Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México**  
Dr. Ricardo Fuentes Covarrubias, **Universidad de Colima, México**  
Dra. Beatriz Adriana González Beltrán, **Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México**  
M.C. Edgar Alberto Espinoza Zallas, **Universidad Estatal de Sonora, México**  
Dr. Luis Alejandro Flores Oropeza, **Universidad Autónoma de Aguascalientes, México**

Dra. Rafaela Blanca Silva López, **Universidad Autónoma Metropolitana-Lerma, México**  
M.C. María del Carmen Ruiz Robledo, **Universidad Tecnológica de León, México**  
Dra. Grethel Georgina Pérez Sánchez, **Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México**  
Dra. Yolanda Pérez Pimentel, **Tecnológico Nacional de México / ITS de Huichapan, México**  
Dra. Diana Mireya Nieto Hipólito, **Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez, México**  
Dr. Marco Antonio Escobar Acevedo, **Universidad de la Salle Bajío, México**  
M.C. Francisco Javier Enríquez Aguilera, **Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México**  
Dr. Rene Edmundo Cuevas Valencia, **Universidad Autónoma de Guerrero, México**  
Dra. Alma Delia Cuevas Rasgado, **Universidad Autónoma del Estado de México-Texcoco, México**  
Dra. Vianey Guadalupe Cruz Sánchez, **Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México**  
M.C. Adrián Chávez Cruz, **Tecnológico Nacional de México / ITS de Huichapan, México**  
M.C. Vicente Capistran Gómez, **Universidad Politécnica de Chiapas, México**  
Dr. Daniel Ulises Campos Delgado, **Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México**  
M.C. Gabriel Bravo Martínez, **Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México**  
Dra. Maricela Bravo Contreras, **Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México**  
Dr. Carlos Astorga Zaragoza, **Tecnológico Nacional de México / CENIDET, México**  
Dra Ma. del Rocío Abascal Mena, **Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa, México**  
Dr. Héctor Garcés Guzmán, **Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México**  
Dr. Vicente García Jiménez, **Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México**  
Dr. Jesús Vicente González Sosa, **Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México**  
Dr. Víctor Manuel Hinojosa Zubia, **Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México**  
Dr. Juan Ramón Jiménez Alaníz, **Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México**  
Dr. José Raymundo Lira Cortes, **Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México**  
Dr. Edgar López Delgadillo, **Universidad Autónoma de Aguascalientes, México**  
Dr. Erick López Ornelas, **Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa, México**  
Dr. Francisco López Orozco, **Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México**  
Dr. Luís Lujan Vega, **Tecnológico Nacional de México / IT de Ciudad Delicias, México**  
Dr. Rafael Martínez Peláez, **Universidad de la Salle Bajío, México**  
Dr. Luís Carlos Méndez González. **Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México**  
M. C. Jerry Reider Burstin, **Universidad Anáhuac-México Norte, México**  
Dr. José Alejandro Reyes Ortiz, **Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México**  
Dr. Edgar Rivas Araiza, **Universidad Autónoma de Querétaro, México**  
Dr. Elías José J Rodríguez Segura, **Tecnológico Nacional de México / IT de Celaya, México**  
Dr. Ismael Osuna Galán, **Tecnológico Nacional de México / ITS de Huichapan, México**  
Dr. Javitt HigmarNahitt Padilla Franco, **Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México**  
M. C. Felipe Santiago Espinosa, **Universidad Tecnológica de la Mixteca, México**  
M. I. Ana Mayra Luna Rodríguez, **Tecnológico Nacional de México / ITS de Cajeme, México**  
M. C. Miguel Ángel Gil Ríos, **Universidad Tecnológica de León, México**  
M. E. Joaquín Godoy Mendoza, **Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez, México**  
M. C. Williams Gómez López, **Tecnológico Nacional de México / ITS de Huichapan, México**

**INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS  
RECIENTES DE CAMPOS  
ESPECÍFICOS DEL  
CONOCIMIENTO CIENTÍFICO**