

CONFERENCIA PLENARIA

Experiencias Académicas: *Didáctica Universitaria a través de la Investigación Formativa aplicada en Química Analítica Ambiental*

Dra. María Teresa de Jesús Rodríguez Salazar
Depto. de Química Analítica, Facultad de Química, UNAM
mtjrs.papime2020@gmail.com / mtjrs@quimica.unam.mx

1

ORGANIZA



**Asociación de Químicos
de Galicia**

**MAYO
del 22 al 24 de 2025**

Más Información

www.colquiga.org/6-congreso-didactica-da-quimica



I. EDUCACION SUPERIOR EN IBEROAMÉRICA

La enseñanza universitaria requiere satisfacer las exigencias de las transformaciones sociales, políticas, científicas y técnicas actuales e incidir en la calidad de vida y de formación de profesionales (Dámaris Díaz, 1999). Lo anterior, a través de la identificación de las oportunidades de mejora en los procesos de enseñanza-aprendizaje , con base en referencias internacionales que permitan la evaluación al respecto.

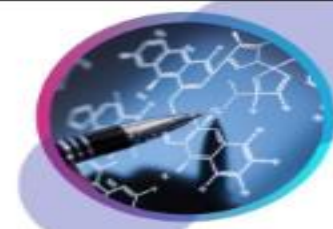
El Capital Humano Avanzado (Zavala Baéz. 2024):

- Graduados de la educación superior, en sus distintos niveles (técnico, profesional, maestría, doctorado).
- Personal académico con el potencial de desempeñar tareas de investigación (doctores, aunque también incorpora magísteres orientados a investigación).
- Recursos humanos asociados a la ciencia y tecnología como al “conjunto de profesionales técnicos o universitarios que avanzan en formación o perfeccionamiento luego de la educación formal de pregrado.

Clasificación Internacional Estandarizada de la Educación (CINE, Brunner y Adasme, 2024) está compuesto por las personas que han obtenido el grado:

- Nivel 5 (técnicos de ciclo corto)
- Nivel 6 (bachillerato o licenciatura)
- Nivel 7 (maestría o equivalente)
- Nivel 8 (doctorado o equivalente)





ARG:	Argentina
BOL:	Bolivia
BRA:	Brasil
CHL:	Chile
COL:	Colombia
CRI:	Costa Rica
CUB:	Cuba
DOM:	República Dominicana
ECU:	Ecuador
ELS:	El Salvador
ESP:	España
GUA:	Guatemala
HON:	Honduras
MEX:	México
NIC:	Nicaragua
PAN:	Panamá
PAR:	Paraguay
PER:	Perú
PRT - POR:	Portugal
URY:	Uruguay
VEN:	Venezuela
Países de comparación internacional	
AUS:	Australia
CAN:	Canadá
EST:	Estonia
GBR:	Gran Bretaña
KOR:	República de Corea

	1970/1971	1980/1981	1990	2000	2010	2013/2014	2020/2021
ARG	274.634	491.473	1.008.231	1.766.933	2.520.985	2.768.211	3.731.692
BOL	35.250		128.800	278.763			
BRA	430.473	1.409.243	1.540.080	2.781.328	6.552.707	7.541.112	9.312.309
CHL	78.430	145.497	261.800	452.177	987.643	1.205.182	1.284.325
COL	85.560	271.630	487.448	934.085	1.674.420	2.137.795	2.448.271
CRI	15.473	55.593	74.681			216.751	221.811
CUB	26.342	146.240	242.366	158.674	800.873	301.773	358.387
DOM	23.546					455.822	544.462
ECU	38.692	255.418	197.614			586.105	913.455
ELS	9.515		78.211	114.675	150.012	176.293	206.056
ESP	224.904	682.568	1.165.771	1.828.987	1.878.973	1.982.162	2.261.063
GUA	15.609	35.898				293.721	333.814
HON		25.825	43.117	90.620	169.878	185.876	264.349
MEX	247.637	853.384	1.314.027	1.962.763	2.847.376	3.419.391	4.983.206
NIC	9.385	35.268	30.733				129.127
PAN	8.947	40.369	53.235	118.502	139.116	124.375	185.167
PAR*	8.172	26.915	32.884	83.088	225.211		
PER	126.234	306.353	678.236	900.059	1.150.620		1.895.907
PRT	50.095	91.373	156.701	373.745	383.627	362.200	403.746
URU							194.960
VEN*	100.767	299.773	528.857	668.109			
AUS	179.664	323.716	485.075	845.132	1.276.488	1.453.521	1.728.866
CAN			1.840.837	1.212.161			1.799.640
EST			26.300	53.613	68.985	64.806	44.939
GBR	601.300	795.985	1.177.792	2.024.138	2.479.197	2.352.933	2.993.904
KOR	201.436	538.726	1.630.374	3.003.498	3.269.509	3.342.264	2.908.321

Fuente: Sobre la base de UNESCO, Institute for Statistics.
*Países sin información actualizada para los últimos 5 años.

Figura 6. Matrícula de Educación Superior (Brunner y Adasme, 2024)

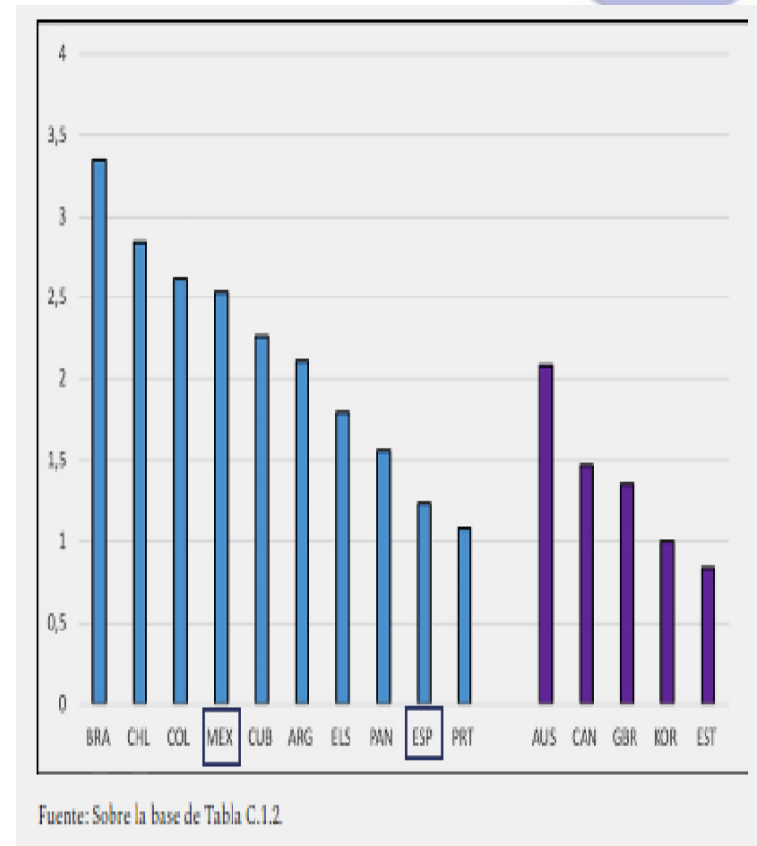


Figura 7. Incremento de Matrícula desde el año 2020 (Brunner y Adasme, 2024).

Figura 1. Código de Países (Brunner y Adasme, 2024).



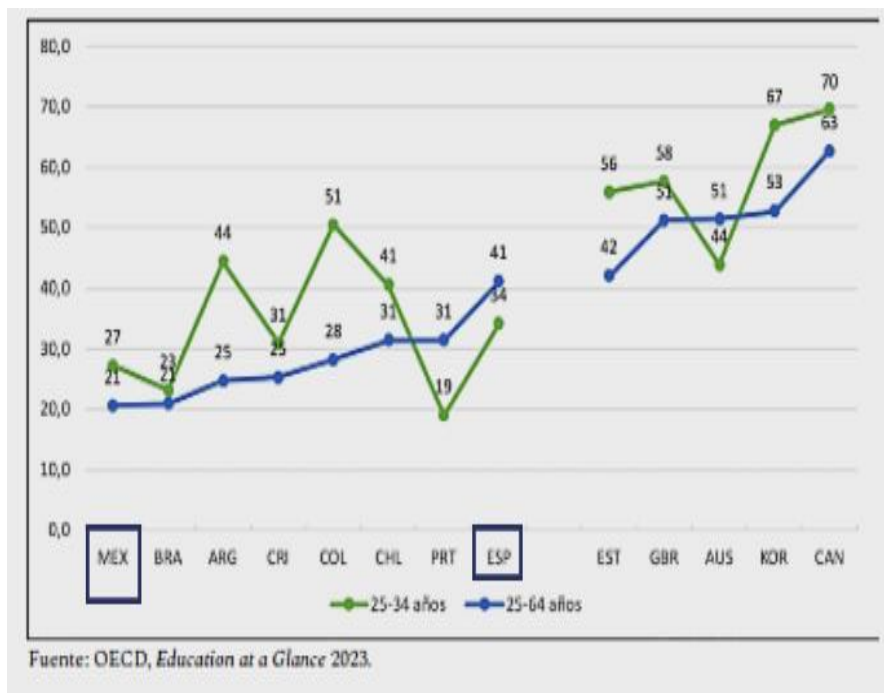
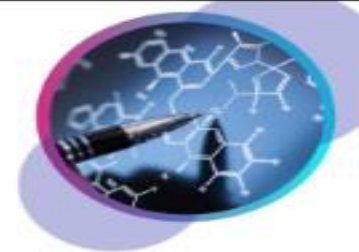


Figura 2. Población mayor de 25 años, con educación superior (Brunner y Adasme, 2024).

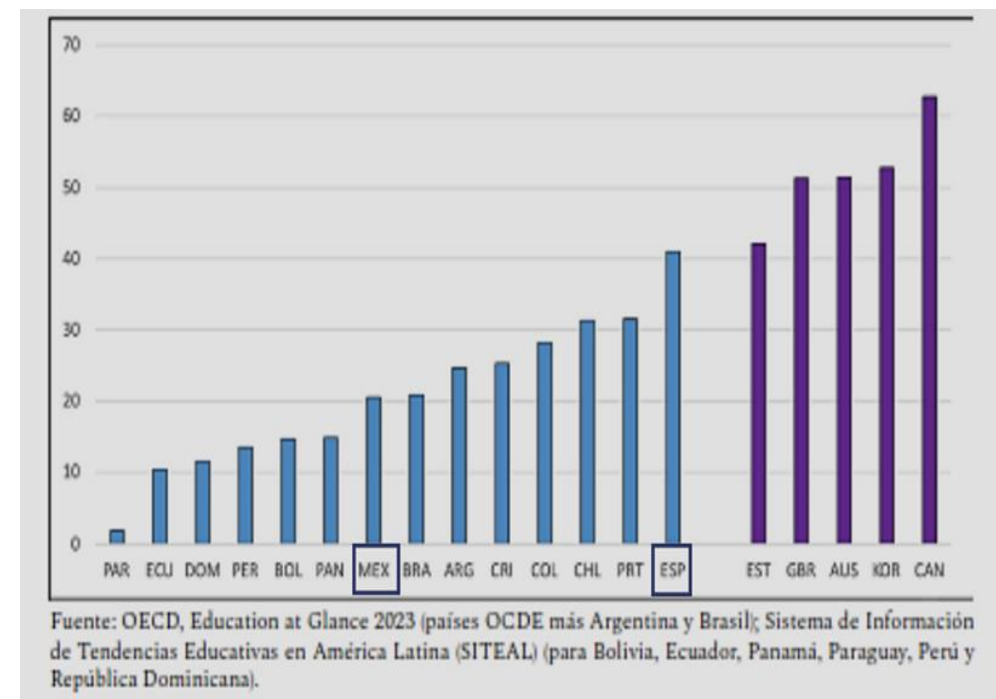


Figura 3. Personas mayores de 25 años con educación niveles 5-8 CINE (Brunner y Adasme, 2024).





	Instituciones de educación superior universitarias		Instituciones de educación superior no universitarias	
	Públicas	Privadas	Públicas	Privadas
ARG	71	64	1049	498
BOL	19	66	163	236
BRA	125	461	187	1822
CHL	18	40	15	75
COL	32	54	437	88
CRI	5	55	2	23
CUB	41		414	
DOM	5	19	6	17
ECU	34	28	61	134
ELS	1	23	8	9
ESP	50	39	33	129
GUA	1	19	1*	
HON	6	14	2	
MEX	563	935	482	406
NIC	11	30	4	1
PAN	5	42	4**	21**
PAR	10	47	8	29
PER	50	92	2051	
PRT	16	20	27	42
URY	2	15	2	4
VEN	69	29	68***	
TOTAL	1134	2092	5024	3534

Fuente: Elaboración propia con datos recopilados de fuentes oficiales disponibles a nivel nacional.

*No se encontró información actualizada de las instituciones no universitarias privadas.

**No se encontró información actualizada de las instituciones no universitarias públicas ni privadas; se utiliza como referencia información de informe anterior (2016).

***Las fuentes no presentan distinción entre instituciones de educación superior no universitaria privadas y públicas.

Figura 4. Datos de Instituciones de Educación Superior Universitarias (CINE 6-8) y No Universitarias (CINE 5) (Brunner y Adasme, 2024)

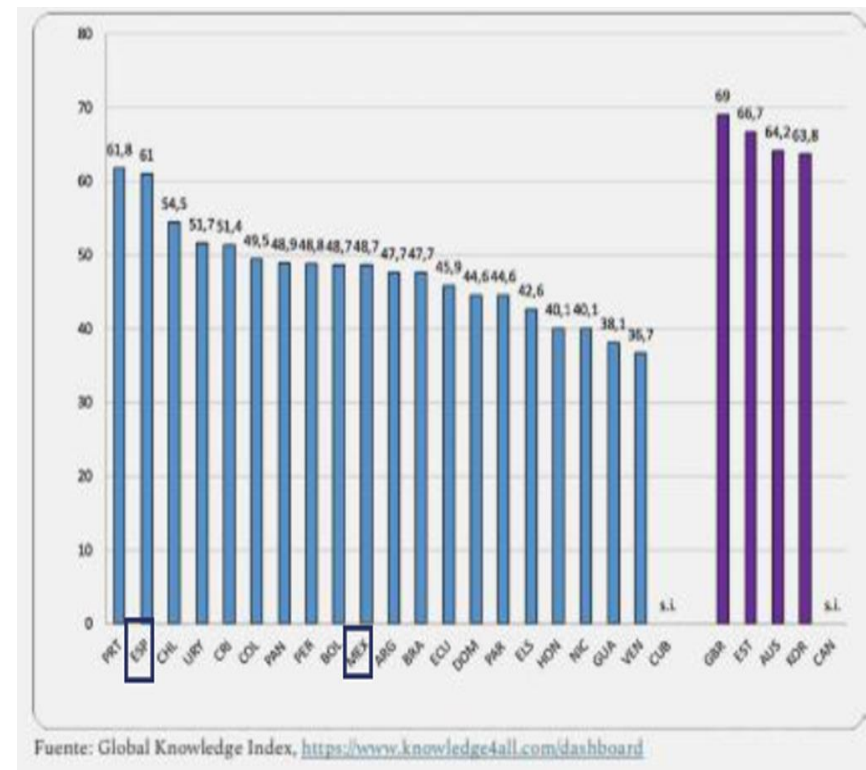


Figura 5. Índice Global del Conocimiento que mide condiciones del conocimiento/educación con el desarrollo humano y económico (Brunner y Adasme, 2024)



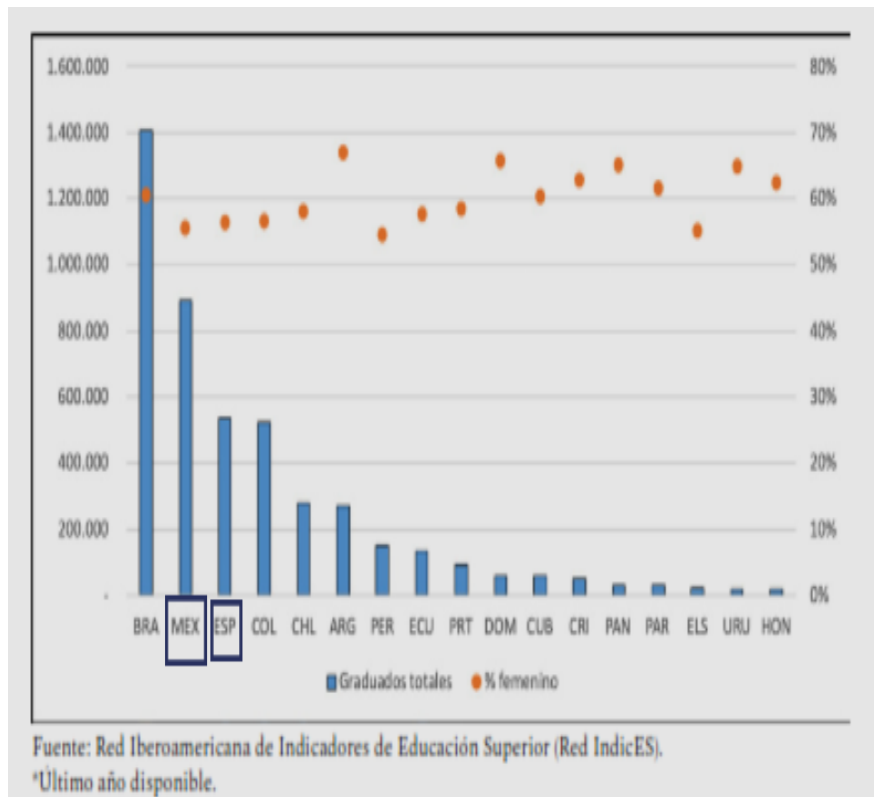
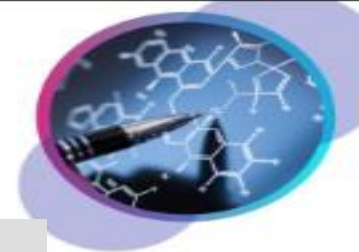


Figura 8. Número de Graduados: Total y Mujeres en Iberoamérica (Brunner y Adasme, 2024).

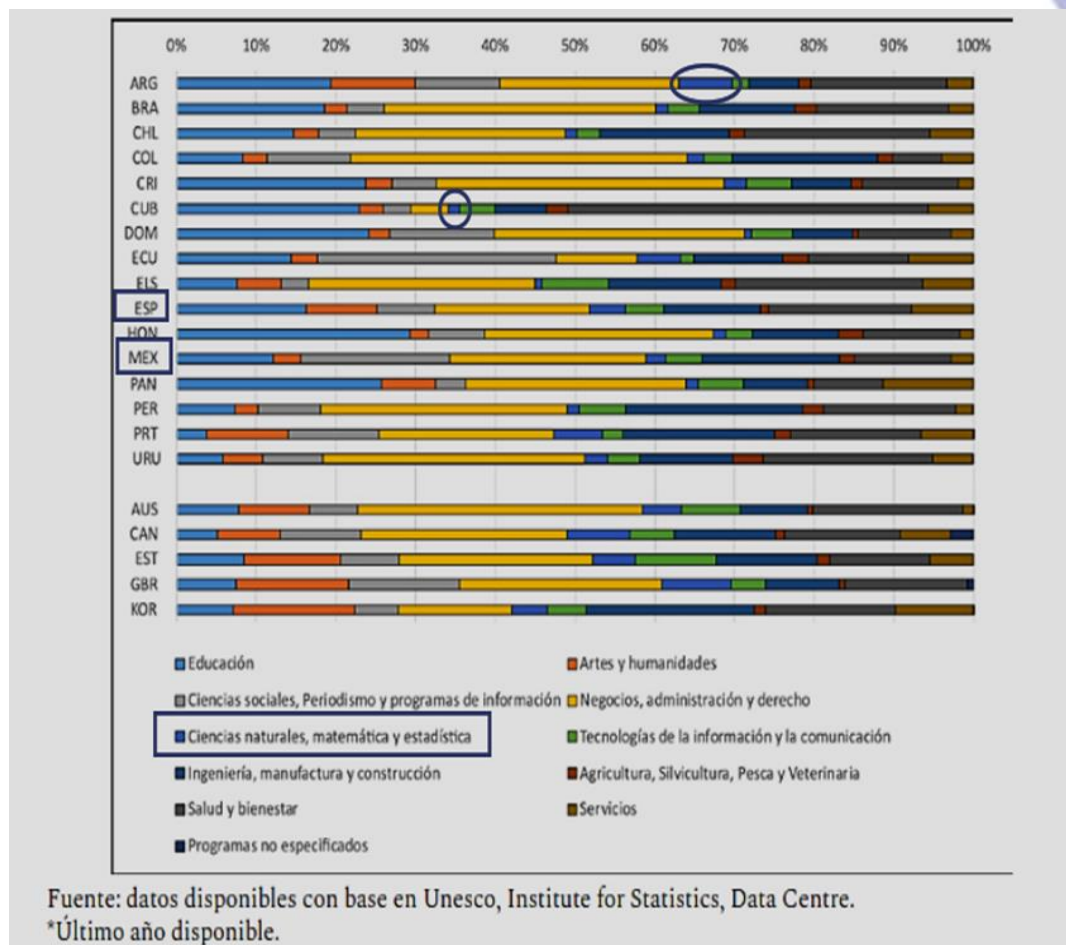
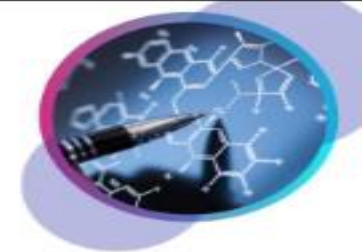


Figura 9. Porcentaje de Graduados por Áreas del conocimiento de Educación Superior (Brunner y Adasme, 2024).





II. DIDÁCTICA UNIVERSITARIA

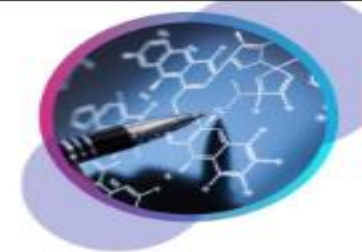
Didáctica (Abreu et al., 2017):

Ciencia de la educación vinculada con otras ciencias (especialmente con la Pedagogía) que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje integrado e institucionalizado. Como ciencia orienta, socializa, integra y sistematiza los resultados investigativos y de la experiencia acumulada en la práctica educativa, enfocada en la búsqueda de soluciones acertadas de los problemas que afectan e impiden el desarrollo óptimo, eficaz y eficiente del proceso.

Dámaris-Díaz (1999) enfatiza que el aprendizaje significativo debe vincularse con el desarrollo personal del estudiante (alumno, discente) y con su potencial intelectual, considerando las demandas del contexto social y político. Lo anterior, es un reto para la Didáctica Universitaria.

Las Instituciones Universitarias (comprometidas con la producción, divulgación y aplicación del conocimiento) deben utilizar sus recursos, para reorientar las opciones didácticas (a través de estrategias diversas) o trabajo en el aula, de acuerdo al desarrollo de la ciencia y del contexto cultural del nuevo milenio.





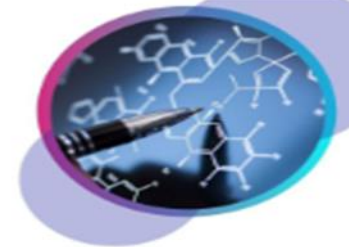
III. INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Con base en la Teoría de Aprendizaje Constructivista, los Docentes buscan mayor calidad de los aprendizajes para promover al Discente como un ser activo frente al conocimiento.

La Investigación Formativa favorece la formación universitaria desarrollando el pensamiento crítico, capacidad de aprendizaje autónomo y habilidades del alumno para la resolución de problemas reales y cotidianos (Orozco 2016, Miyahira 2009):

https://amyd.quimica.unam.mx/pluginfile.php/17135/mod_resource/content/1/CIDQ%202023-C3-MTJRS%20et%20al%2020230517.pdf





IV. EXPERIENCIAS DE FORMACIÓN ACADÉMICA EN QUÍMICA ANALÍTICA AMBIENTAL

Zhang (2025) menciona que la Química Analítica (QA) se ocupa de la separación, identificación y cuantificación de los componentes químicos de la materia y corresponde a la Química Analítica Ambiental (QAA) el análisis de contaminantes (de origen natural o antropogénico) en diversos compartimentos ambientales.

La Química Analítica Ambiental proporciona información para la evaluación del riesgo ambiental y la toma de decisiones en políticas públicas.

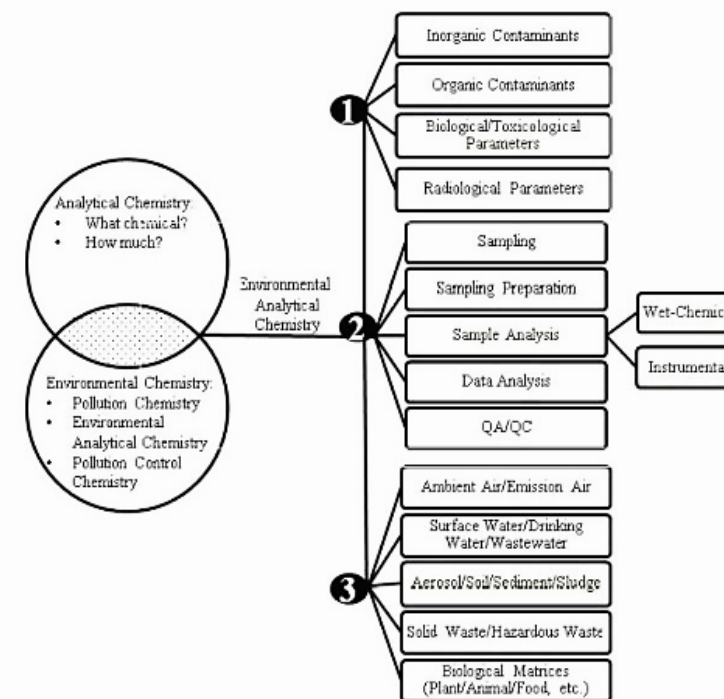
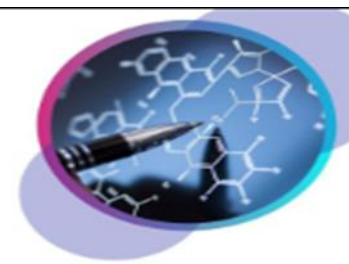


Figura 10. Relación de la Química Analítica Ambiental con la Química Analítica y Química Ambiental (Zhang, 2025)





En los siguientes enlaces de las plataformas institucionales de la Universidad Nacional Autónoma de México (SPI 2025, DGB 2025), se pueden visualizar los productos académicos generados por el Departamento de Química Analítica (DQA) a través de la formación de alumnos (Estancias de Investigación, Servicio Social y Titulación) de diversas carreras (Química, Químico-Farmacéutico-Biológica, Química de Alimentos, Ingeniería Química) de la Facultad de Química (FQ):

<https://amyd.quimica.unam.mx/course/view.php?id=459§ion=2>

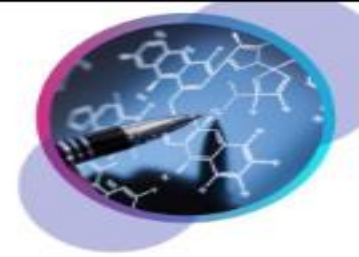
<https://amyd.quimica.unam.mx/course/view.php?id=662§ion=9>

<https://www.dgb.unam.mx/index.php/catalogos/tesiunam>

También participaron Académicos y Alumnos de la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jaúregui (UPSRJ), en el proyecto PE210820 bajo Tutoría de los Drs. Flora E. Mercader T. y Raúl Herrera B.



VI Congreso Internacional de DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA



Concurso de Conocimientos de Química Analítica

"100 Químicos Analíticos Dijeron"

(20 de Septiembre del 2024)

Exposición del Concurso con Info de Avances de las Rondas y el Alumno Ganador del Concurso

Alumno Ganador del Concurso: Est. Q. Luis Ángel Ayón Benítez

VIII Congreso Iberoamericano de Ambiente y Calidad de Vida (CIACVI) 2024
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Universidad de Catamarca (UNAC), Argentina

Distribución geográfica de especies analizadas de macroalgas pardas del género *Sargassum* (Google Earth Version 9.185.0.0, Google Earth, 2024)

Rodríguez Salazar et al., 2024

Sargazo: Distribución espacial y análisis elemental

Rodríguez-Salazar et al. (2024)

Congreso Internacional de la Sociedad Química de México (CISQM) 2024 y 5o Congreso Internacional de Educación Química

"Una química para el futuro"

Determinación de cobre en macroalgas mediante espectrofotometría (rango visible) utilizando la formación del complejo con neocuproína (y extracción con alcohol isoamílico)

Rodríguez-Pacheco, et al. (2024)

Investigación Formativa: Aplicaciones en Química Analítica

López-Santiago y Rodríguez-Salazar (2024)

AMyD ADMINISTRADOR DE MANUALES Y DOCUMENTOS

AMyD Plataformas para clases virtuales Reducir tamaño de archivos SICA

Inicio Cursos Recursos por Profesor(a) Química Analítica Cursos Extracurriculares / Seminarios Estudiantiles / Infografías PAPIME 201324 (En proceso)

Investigación Formativa en Química Analítica Ambiental: Espectrometrías Atómicas, Metrología, Isotopía, Impacto Ambiental, Química Verde

Info Metrología, Espectrometrías Atómicas, Impacto Ambiental, Isotopía

PAPIME 205822 (Colaboración)-Química Verde PAPIME 201324 (En proceso)

CUESTIONARIO PARA VISITANTES DE LA INFO DEL SITIO

Proyecto PAPIME 201324 (En proceso)

"Apoyo a la Titulación y Formación Terminal desde la Investigación Formativa y Docencia en Química Analítica Ambiental"

Colaboradores Académicos:

M. en C. Silvia Citlalli Gama González (SCGG)
Dra. Norma Ruth López Santiago (NRLS)
Dra. Agueda Elena Cenicerros Gómez (AECG)
Dr. Luis Gerardo Martínez Jardines (LGMJ)

Responsable:

Dra. María Teresa de Jesús Rodríguez Salazar (MTJRS)
INFORMES: mtjrs@quimica.unam.mx / mtjrs-papime2020@gmail.com

Décima Jornada Itinerante de Formación Docente 2024

Explorar la Innovación en la Enseñanza (Experiencia docente)
Rodríguez-Salazar, M.T.J.

IX Muestra Experimental "Química entre Nosotros"-2024

Evaluación preliminar de metodología analítica para la determinación (y preconcentración) de Cu en macroalgas, mediante espectrofotometría (rango visible)

Alumnos (Q): Oscar U. Rodríguez Pacheco y Marco A. Saavedra Pérez

Seminarios Estudiantiles

Macroalgas: Análisis y Aplicación (Trabajo de Investigación II-1904)
Est. Q. Oscar U. Rodríguez P.

Macroalgas: Análisis y Aplicación (Estancia PECI 2024-2)
Est. QA M.I. Vera Jiménez, Est. QFB M.A. Sustayta Azuara

Química Analítica Ambiental-Gamificación (Estancia PECI 2024-2)
Est. Q. Diego Acoltzi Amador y Pas. Q. Oscar Uriel Rodríguez Pacheco

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México 2024

"Una Química para el Futuro"

(Publicadas en Marzo 2025)

Memorias Congresos CISQM y CIEQ 2024. ISSN 2448-914X

López Santiago, NR y Rodríguez Salazar, MTJ (2025). Investigación Formativa: Aplicaciones en Química Analítica. México, 313-316

Rodríguez-Pacheco, OU; Saavedra-Pérez, MA; Rodríguez-Salazar, MTJ (2025). Determinación de cobre en macroalgas mediante espectrofotometría (rango visible) utilizando la formación del complejo con neocuproína (y extracción con alcohol isoamílico). México, 581-586

Figura 11. Productos Académicos del Proyecto PAPIME DGAPA-UNAM PE201324 en el Sitio Institucional AMyD, FQ, UNAM (SPI, 2025)
<https://amyd.quimica.unam.mx/course/view.php?id=459§ion=2>

11

ORGANIZA



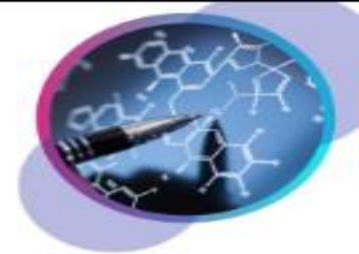
**Asociación de Químicos
de Galicia**

**MAYO
del 22 al 24 de 2025**

Más Información

www.colquiga.org/6-congreso-didactica-da-quimica

VI Congreso Internacional de DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA



Concurso de Conocimientos de Química Analítica

"100 Químicos Analíticos Dijeron"

(20 de Septiembre del 2024)

Exposición del Concurso con Info de Avances de las Rondas y el Alumno Ganador del Concurso

Alumno Ganador del Concurso: Est. Q. Luis Ángel Ayón Benítez

VIII Congreso Iberoamericano de Ambiente y Calidad de Vida (CIACVI) 2024

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN), Universidad de Catamarca (UNAC), Argentina

Distribución geográfica de especies analizadas de macroalgas pardas del género *Sargassum* (Google Earth Version 9.185.0.0, Google Earth, 2024)

Rodríguez Salazar et al., 2024

Sargazo: Distribución espacial y análisis elemental

Rodríguez-Salazar et al. (2024)

Congreso Internacional de la Sociedad Química de México (CISQM) 2024 y 5o Congreso Internacional de Educación Química

"Una química para el futuro"

Determinación de cobre en macroalgas mediante espectrofotometría (rango visible) utilizando la formación del complejo con neocuproína (y extracción con alcohol isoamílico)

Rodríguez-Pacheco, et al. (2024)

Investigación Formativa: Aplicaciones en Química Analítica

López-Santiago y Rodríguez-Salazar (2024)

AMyD ADMINISTRADOR DE MANUALES Y DOCUMENTOS

AMyD Plataformas para clases virtuales Reducir tamaño de archivos SICA

Inicio Cursos Recursos por Profesor(a) Química Analítica Cursos Extracurriculares / Seminarios Estudiantiles / Infografías PAPIME 201324 (En proceso)

Investigación Formativa en Química Analítica Ambiental: Espectrometrías Atómicas, Metrología, Isotopía, Impacto Ambiental, Química Verde

Info Metrología, Espectrometrías Atómicas, Impacto Ambiental, Isotopía

PAPIME 205822 (Colaboración)-Química Verde PAPIME 201324 (En proceso)

CUESTIONARIO PARA VISITANTES DE LA INFO DEL SITIO

Proyecto PAPIME 201324 (En proceso)

"Apoyo a la Titulación y Formación Terminal desde la Investigación Formativa y Docencia en Química Analítica Ambiental"

Colaboradores Académicos:

M. en C. Silvia Citlalli Gama González (SCGG)
Dra. Norma Ruth López Santiago (NRLS)
Dra. Agueda Elena Cenicerros Gómez (AECG)
Dr. Luis Gerardo Martínez Jardines (LGMJ)

Responsable:

Dra. María Teresa de Jesús Rodríguez Salazar (MTJRS)
INFORMES: mtjrs@quimica.unam.mx / mtjrs-papime2020@gmail.com

Décima Jornada Itinerante de Formación Docente 2024

Explorar la Innovación en la Enseñanza (Experiencia docente)
Rodríguez-Salazar, M.T.J.

IX Muestra Experimental "Química entre Nosotros"-2024

Evaluación preliminar de metodología analítica para la determinación (y preconcentración) de Cu en macroalgas mediante espectrofotometría (rango visible)

Alumnos (Q): Oscar U. Rodríguez Pacheco y Marco A. Saavedra Pérez

Seminarios Estudiantiles

Macroalgas: Análisis y Aplicación (Trabajo de Investigación II-1904)
Est. Q. Oscar U. Rodríguez P.

Macroalgas: Análisis y Aplicación (Estancia PECI 2024-2)
Est. QA M.I. Vera Jiménez, Est. QFB M.A. Sustayta Azuara

Química Analítica Ambiental-Gamificación (Estancia PECI 2024-2)
Est. Q. Diego Acoltzi Amador y Pas. Q. Oscar Uriel Rodríguez Pacheco

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México 2024

"Una Química para el Futuro"

(Publicadas en Marzo 2025)

Memorias Congresos CISQM y CIEQ 2024. ISSN 2448-914X

López Santiago, NR y Rodríguez Salazar, MTJ (2025). Investigación Formativa: Aplicaciones en Química Analítica. México, 313-316

Rodríguez-Pacheco, OU; Saavedra-Pérez, MA; Rodríguez-Salazar, MTJ (2025). Determinación de cobre en macroalgas mediante espectrofotometría (rango visible) utilizando la formación del complejo con neocuproína (y extracción con alcohol isoamílico). México, 581-586

Figura 11. Productos Académicos del Proyecto PAPIME DGAPA-UNAM PE201324 en el Sitio Institucional AMyD, FQ, UNAM (SPI, 2025)
<https://amyd.quimica.unam.mx/course/view.php?id=459§ion=2>

12

ORGANIZA



Asociación de Químicos
de Galicia

MAYO
del 22 al 24 de 2025

Más Información

www.colquiga.org/6-congreso-didactica-da-quimica


AMyD
 ADMINISTRADOR DE MANUALES Y DOCUMENTOS

Redes sociales FQ:     

AMyD Plataformas para clases virtuales Reducir tamaño de archivos ▶ SICA ⓘ AMyD-FQ

Início ❶ Cursos ❷ Recursos por Profesor(a) ❸ Química Analítica ❹
Sargassum / Química Analítica / PAPIME 210820 ❺ 2023

**Investigación Formativa en Química Analítica Ambiental:
Macroalgas, PAPIME 210820 "Sargazo: Contribución de la Química
Analítica desde la Docencia e Investigación Formativa" (Resp:
M.T.J. Rodríguez Salazar)**

Información de Contacto

Dra. María Teresa de Jesús Rodríguez Salazar
Técnico Académico Tit. B, Def.
mtjrs@quimica.unam.mx / mtjrs.papime2020@gmail.com
Tel UNAM: 55-56223754, ext 105

Introducción	Colaboradores Académicos	Colaboradores - Alumnos	Avances 2020
Base de Datos (reportados a nivel internacional) de Composición Química de <i>Sargassum</i> (Procesamiento 2020 y 2021)			
Publicaciones	Avances 2021	CONT. 2022	2023
CUESTIONARIO PARA VISITANTES DE LA INFO DEL SITIO			

Colección de Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México 2022

-  Base de datos (1984-2022) de composición química de gergano: Análisis elemental
- Rodríguez-Salazar et al., 2023
-  Colección de Memorias CISO 2022 (Publicación: Enero 2023)
- Sargazo y Biosorción (Investigación documental preliminar 2016-2022)
- Leyvas Acosta et al., 2023
-  Colección Memorias CISO 2022 (Publicado en Febrero 2023)
- Infografías**
-  Macroalgas: Análisis y Aplicación (Infografía)
- Est. Q. Marco A. Saavedra Pérez.
-  Sargazo: Compuestos bioactivos y técnicas analíticas de identificación y cuantificación (Infografía)
- Est. Q. Alan F. Soltero Valdéz
- Seminarios Estudiantiles**
-  Sargazo: Compuestos bioactivos y técnicas analíticas de identificación y cuantificación (Seminario)
- Est. Q. A.F. Soltero V.
-  Macroalgas: Análisis y Aplicación (Seminario)
- Est. Q. M.A. Saavedra P.
-  Macroalgas: Análisis y Aplicación
- Est. QFB Brandon Ariel Zúñiga Camacho
- Titulación (Licenciatura)**
-  Sargazo: de especie invasiva hacia una alternativa nutraceutica (TMA)
- Sustentante (QA): Caterin Gutiérrez Sánchez
- Tutores: Dra. Ma. Teresa de J. Rodríguez Salazar
- Latin XChem 2023 (plataforma X-Twitter)**
-  Determinación espectrofotométrica de Cu en muestras de macroalgas comestibles, con neuropéptido

 Guatemala: Impacto Ambiental (Ortofotografía)
 Cat. Q. Viviana Genta Hegle

 Selecciones Escabelladas: Tradiciones en el Área Médico-Nutricional
 Alumno (Estudiante QG-1906): Rubén Ángel Pérez Pettit

 Presunciones Químicas en Servicios y Explotaciones Volcánicas
 (PAG QFG) Alejandra Cerveras V.

Propuestas AudioVisuales de Prácticas (Adaptación al Manual 1402-Química Analítica I de Sansón Ortega et al,

- Enlace a videos de las actividades 1 (Preparación de Epóxidos),2 (Construcción de Escalas de Potencial su Aplicación a la Predicción de Reacciones), 3 (Equilibrio Ácido-Base-Indicadores) y 4 (Solubilidad y Producto de Solubilidad)
- Alumnado SG:
- (QF) Layne C, Caffee G.
 - (Q) Josué Romero Moreno.
 - (QA) Simón M, Porras F.
-  Práctica-Equilibrio Ácido-Base-Situaciones pKa
- Alumno (Q) Josué Romero Moreno
- ## Posters LatinXChem2021
-  Solubilidad y Producto de Solubilidad
- Alumno QFB (SG): Layne C, Caffee G.
-  Propuesta audiovisual de la Práctica No.2 Construcción de escalas de potencial y su aplicación a la predicción de reacciones
- Alumno QA (SG): Simón M, Porras F.
-  Energías Renovables: Alternativa Energética en México, Legislación y Normatividad Ambiental
- QJ Dorte A, Pita V.
-  Impacto ambiental de la Presurización hidráulica empleada en los Sistemas Geotérmicos Magmáticos (SGG) y la Recuperación Magmática de Petróleo (CGR)
- Per IQI Karla C, Gamaliel Rios
-  Equilibrio Ácido-Base (Antodisrinas)
- Alumno IDIC Josué Romero M.

 Luyne C. Caffre G.
 Simón H. Ríos F.
 Josué Romero M.
 Karla C. Sarmiento Enríz.
 Denta A. Rifa V.

Titulación (Licenciatura)

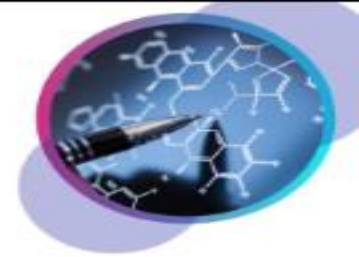
 Energías renovables : alternativa energética en México, legislación y normatividad ambiental [Trabajo Monográfico de Actualización, TMA].
 Guatemalteco (XQ) : Dante Abigail Pifia Vardago
 Aplicación de relaciones isotópicas en toxicología ambiental [TMA].
 Guatemalteco (XQ) : Pedro David Castillo García

Investigación documental formativa aplicada a docencia y/o área ambiental: "Espectrometría de Absorción Atómica (Flama o Aspiración directa). Determinación de plomo (Pb) en cosméticos en polvo (sombras de ojos)"
Alumna (QTD): **Crina Fátima Múndez Santiago**

Espectroscopia de Infrarrojo Medio (IRM). Caffeína en productos comerciales (café soluble y de grano-molido): "Minuta Infrarrojo al Café"
Alumna (QD): **Esperanza Elizabeth Mendoza Gollé**

Figura 12. Productos Académicos del Proyecto PAPIME DGAPA-NAM PE210820 en el Sitio Institucional AMyD, FQ, UNAM (SPI, 025). En este proyecto también participaron Académicos y Alumnos de la UPSRJ bajo Tutoría de los Drs. Flora Mercader T. y Raúl Herrera Zurutuza.

<https://amyd.quimica.unam.mx/course/view.php?id=662§ion=9>



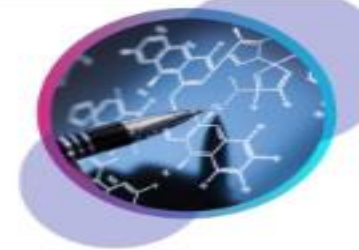
**Formación Teórica Química
Oral**

B01 Experiencia de Investigación Formativa. Sargazo: Leyvas Acosta María Fernanda y Rodríguez
Biosorción en el Área de Contaminación Ambiental. Salazar María Teresa de Jesus

DÍA 23/05/2025	
16:00 -16:45	P2
16:45-17:00	A14
17:00-17:15	A15
17:15-17:30	B01

Figura 13. Info Presentación Programada de Ma. Fernanda Leyvas A. (Pasante de la Carrera de Química, FQ, UNAM) en el VI Congreso Internacional de Didáctica de la Química (COLQUIGA, 2025)
https://www.colquiga.org/files/ugd/398543_7a77ef34347f40d2a0c2b9b8c532fb05.pdf





V. EVALUACIÓN

(Sánchez-Mendiola y Martínez-González 2020):

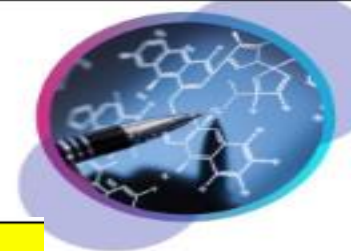
Diagnóstica: Se realiza al principio de una actividad académica para determinar el nivel de conocimientos, habilidades o actitudes del educando.

Formativa: Utilizada para monitorizar el progreso del aprendizaje, proporcionando retroalimentación al estudiante respecto a logros, deficiencias y oportunidades de mejora. Etiquetada como “positiva, nutritiva educacionalmente”.

Sumativa: Compuesta por la suma de valoraciones efectuadas durante un curso o unidad didáctica, para determinar el grado de alcance de objetivos y otorgar calificación o certificar competencias (por ejemplo, el Examen Profesional). Etiquetada como “punitiva y discriminatoria”.

La evaluación debe ser formativa, motivadora y orientadora. Es una actividad de conocimiento y corrección en un acto de aprendizaje (Casasola Rivero, 2020)



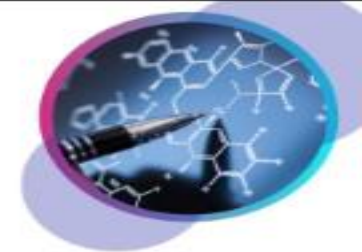


Rubros a evaluar	Autoevaluación por Discente			Evaluación por Docente		
	D 1	D 2	D 3	D 1	D 2	D 3
Elemento de evaluación . Parte I-Edición						
Incluye todos los rubros y el formato solicitados	9	10	9	10,0	10	10
Los resultados (incluyendo tablas y figuras) están expuestos de manera clara y comprensible	7	9	9	8,0	10	8
Las referencias citadas en el texto aparecen en la sección de bibliografía, y viceversa	7	10	10	9,0	9	10
Redacción	8	8	8	8,0	9	8
Entrega a tiempo	0	8	10	5,0	10	9
Promedio:	6,2	9	9,2	8,0	9,6	9
Elemento de evaluación . Parte II-Contenido						
El marco teórico es congruente con el proyecto desarrollado	9	9	10	9,0	10	10
Cumplimiento y alcance de los objetivos planteados	7	7,5	8	7,0	9	8
Capacidad crítica y analítica mostrada en el análisis y procesamiento de la información	7	8	7	7,0	9	7
Concordancia de las conclusiones con los resultados y objetivos alcanzados	7	8	8	8,0	9	7
Anexos relacionados con el desarrollo de la investigación	6	8	7	6,0	10	10
Investigación documental especializada y detallada	8	8	9	8,0	9	7
Avances observados respecto a TI I (solo aplica para TI II)	7	9		8,0	10	
Promedio:	7,3	8,2	8,2	7,6	9,4	8,2
GRAN PROMEDIO	6,7	8,6	8,7	7,8	9,5	8,6

Figura 14. Formato de Evaluación de Estancias Estudiantiles de Investigación de la carrera de Química, con base en lineamientos de evaluación de las carreras Química de Alimentos y Química Farmacéutico Biológica (Elaboración propia. Rodríguez Salazar, 2025)

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1_JZpRP6ORL4awIDmrdHjWhUZqvsnTGeR/edit?usp=sharing&oid=101927703961207762451&rtpof=true&sd=true





Enfoques de Aprendizaje

Procesos influidos por características personales del discente (Soler et al., 2018).

Enfoque Superficial (“Círculo Vicioso”):

El estudiante intenta liberarse de la tarea con el mínimo esfuerzo, para satisfacer los requisitos. Se favorece el aprendizaje al pie de la letra (quizá memorizando solamente) de los contenidos en lugar de la comprensión de los mismos. El alumno ve el aprendizaje como una carga, una tarea que quiere quitarse de encima, lo que produce sentimientos negativos como ansiedad, escepticismo y aburrimiento.

Enfoque Profundo (“Círculo Virtuoso”):

Se aborda la tarea de forma adecuada y significativa, para utilizar/desarrollar las actividades cognitivas por el estudiante. Los alumnos tienen sentimientos positivos como interés, sentido de la importancia, sensación de desafío, euforia y decisión por aprender. La motivación es interna y genera un alto sentido de pertenencia, interés y compromiso por los contenidos o actividades académicas. Los discentes aplican los conocimientos adquiridos a situaciones prácticas contextualizadas, adquiriendo la versatilidad intelectual necesaria.

El enfoque profundo permite la indagación, comprensión de los contenidos científicos, desarrollo de competencias interpretativas, argumentativas y propositivas.



VI Congreso Internacional de DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA



Carrera	Inicio de carrera	Edad de ingreso	Edad a la fecha	¿Curso de todos los créditos?	Año de fin de cursos	Motivo de demora fin de créditos	¿\$S finalizado?	¿Has obtenido el grado profesional (Titulación)?	Motivo impulso para Titulación	Tema de proyecto de Titulación	Motivo de interés en el tema	Motivo demora de Titulación	Tiempo estimado para obtención de grado	¿Trabajas?	Ramo laboral	Funciones laborales
Q	2015	18	29	SI	2024	PERSONALES	SI	NO	MAESTRIA	BIOSORCIÓN SARGAZO	Innovación y aprovechamiento de recursos naturales	MATERIAS PENDIENTES	6 meses	SI	CALL CENTER ATC	ATENCIÓN AL CLIENTE
QA	2015	18	28	SI	2019	RECURRE ASIGNATURAS DE	SI	SI	ACREDITAR FORMACIÓN PROFESIONAL	SARGAZO: ESPECIE INVASIVA HACIA UNA ALTERNATIVA NUTRACÉUTICA	DE APROVECHAMIENTO DE UNA PROBLEMÁTICA ACTUAL PARA EL DESARROLLO DE UNA INDUSTRIA EN CRECIMIENTO	INCONSISTENCIA DURANTE EL DESARROLLO DEL PRODUCTO ACADÉMICO		SI	RETAIL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
QFB	2014	18	28	SI	2019	PERSONALES	SI	NO	PODER OBTENER UN PUESTO DE TRABAJO MEJOR DE	SARGAZO: APLICACIÓN EN EL TRATAMIENTO DE ENFERMEADES CARDIOVASCULARES	DAR A CONOCER LA IMPORTANCIA DE LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES A NIVEL MUNICIPAL Y VER UNA ALTERNATIVA EN EL TRATAMIENTO MEDIANTE EL APROVECHAMIENTO DEL ALGA SARGAZO QUE HA AUMENTADO EN LOS ÚLTIMOS AÑOS	POR FALTA DE TIEMPO POR TEMAS LABORALES	MAX. 1 AÑO	SI	ASUNTOS REGULATORIOS	TRÁMITES DE DISPOSITIVOS MÉDICOS ANTE ENTIDADES REGULADORAS DE MÉXICO, CENTROAMÉRICA Y CARIBE (REGISTROS SANITARIOS, MODIFICACIONES, PRORROGAS, ETC.) E INSPECCIÓN DE CALIDAD DE DISPOSITIVOS MÉDICOS
QFB	2003	18	40	SI	2020	CAMBIO DE PLAN DE ESTUDIOS BAJA TEMPORAL POR MOTIVOS PERSONALES	SI	NO	POR SATISFACCIÓN PERSONAL		"PRECURSORES GEOQUÍMICOS EN SISMOS Y ERUPCIONES VOLCÁNICAS"	PROCRASTINACIÓN	6 MESES	SI		
IQ	2009	18	33	SI	2014	PERSONALES	SI	No	Por satisfacción personal	Impacto ambiental de la fracturación hidráulica empleada en la Recuperación Mejorada de Petróleo y en los Sistemas Geotérmicos Mejorados	Evidenciar la problemática ambiental que ha dejado la fracturación hidráulica	Temas laborales y procrastinación	Máximo 1 año	SI	Energético	Elaborar y actualizar la regulación para el Sector Hidrocarburos
Q	2003-2004	17	38	SI	2011	Situaciones emocionales	SI	No	Punto final a esa etapa	Energía geotérmica y su impacto ambiental	Medio ambiente	Muchas situaciones	6 meses	SI	Distribución farmacéutica	Seguridad, Higiene y Medio ambiente
Q	2019	18	24	SI	2024		SI	No	Meta personal	Determinación de Cobre macroalgas comestibles mediante espectrofotometría Ultravioleta Visible. Aplicación de procesos de biosorción a través de la biomasa	Alternativa con respecto a otras técnicas analíticas y el uso de macroalgas para la remoción de contaminantes	Inconsistencia en la redacción de tesis	menor a seis meses	No		

Figura 15. Encuesta (voluntaria) para Egresados No Titulados de carreras de FQ y FESC (Facultad de Estudios Superiores Cuatitlán), UNAM (Elaboración propia. Rodríguez Salazar, 2025)

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1l2WvynZirbyt08JSq75Zjlp3K5d1d0s4/edit?usp=sharing&oid=101927703961207762451&rtpof=true&sd=true>

18

ORGANIZA



Asociación de Químicos
de Galicia

MAYO
del 22 al 24 de 2025

Más Información

www.colquiga.org/6-congreso-didactica-da-quimica



VI. REFLEXIÓN

Casasola Rivera, 2020:

La didáctica busca nuevos planteamientos que permita mejorar la experiencia de aprendizaje a través de diferentes enfoques, modelos y prácticas educativas; así como la satisfacción de Docentes y Discentes en las diversas actividades académicas y el desarrollo integral de las instituciones educativas.

La vocación es un requisito indispensable para el ejercicio de toda profesión, además de la actualización de conocimientos, la investigación y la práctica profesional. La formación e investigación permiten el crecimiento profesional.

La experiencia en años laborales, puede arrastrar error por años, y la investigación permite identificar el error (OPORTUNIDAD DE MEJORA) en pocos meses.



VII. RETROALIMENTACIÓN

Gracias a los participantes del presente evento académico por la necesaria retroalimentación entre la comunidad académica comprometida con la formación de profesionales socialmente responsables.

[illegible]

Figura 16. Encuesta (voluntaria) de Retroalimentación, para asistentes a la presente Conferencia. (Elaboración propia. Rodríguez Salazar, 2025)
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1RwPvreSIJSYWu4sRLbsLUPlyjije_8IW/edit?usp=drive_link&oid=101927703961207762451&rtpof=true&sd=true



Carrera	Edad	Ocupación actual	Tipo de Proyecto Académico (Estandar, PECl, SS, Titulación)	Tema	¿En Proceso o Finalizado?	Año de inicio	Año de término	¿Qué entiendes por Investigación Formativa (IF)?	¿Cuáles ventajas consideras que tiene la IF (Constructivismo, Enseñanza a través de la investigación) respecto a la estrategia tradicional de formación (el docente proporciona directamente la información)?	¿Cuáles desventajas consideras que tiene la IF respecto a la estrategia tradicional de formación?	Comentario Adicional
Q	29	Empleada	Titulación	SARGAZO: BIOSORCIÓN EN EL ÁREA DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	PROCESO	2022	2025	Un método de enseñanza-aprendizaje con el objetivo principal de asimilar información existente y convertirla en conocimiento.	Desarrollo de habilidades de investigación, autonomía en el desarrollo de aprendizaje y la adquisición de habilidades de investigación	Dificultad en el manejo de la investigación por parte del estudiante	
QFB	36	Empleado	Titulación	Sargazo: Fertilizante natural, alternativa sustentable	Finalizado	2020	2022	Como actividad en la cual el estudiante aprende a realizar y llevar a cabo de forma adecuada una investigación. Con el aprendizaje de delimitar temas, plantearse objetivos claros e ir dando respuesta a estos objetivos con repuestas fundamentadas, con el respaldo de documentos científicos oficiales, investigaciones y resultados respaldados.	Contiene en efecto el constructivismo del pensamiento científico, forma a su vez a los estudiantes como investigadores, desarrollando su pensamiento analítico, crítico y reflexivo. Siendo este el mejor método de enseñanza, ya que es la vía para formar científicos que desarrollen tecnología y ciencia, que resuelvan problemas en pro de la nación mexicana.	Suele suceder que a veces el tutor, podría soltar al estudiante en su formación, creo que debe guiarlo, de forma alterna, en ocasiones guiarlo y en otras dejar que se encamine solo, pero, que la verdadera razón nunca dejarlo, ya que hay veces que el estudiante en lugar de aprender podría confundirse más.	Deseo esta encuesta en forma positiva la formación de futuros científicos en México, ya que la verdadera razón es que la universidad es que el estudiante en lugar de formar investigadores aprender podría confundirse más.
IQ	34	Empleada	Titulación	Impacto ambiental de la fracturación hidráulica empleada en los Sistemas Geotérmicos Mejorados (EGS) y la Recuperación Mejorada de Petróleo (EOR)	Proceso	2020		Actividad de investigación en la cual se requiere autoaprendizaje	Ayuda a realizar investigación, a mejorar estas técnicas y a tener autoaprendizaje	No se tiene una guía tan específica	
Q	24		PECl, SS, Titulación	Determinación de Cobre en macroalgas comestibles mediante espectrofotometría Ultravioleta Visible. Aplicación de procesos de biosorción a través de la biomasa	Proceso	2024	2025	proceso educativo que permite desarrollar habilidades investigativas para fortalecer una formación académica.	La Investigación Formativa fomenta el pensamiento crítico y autónomo, diferencia del método tradicional donde solo recibe información.	Dificultad tanto en la búsqueda como en la organización de la información, debido a la falta de una "guía" que oriente al alumno para iniciar una investigación.	
QA	21	ESTUDIANTE	PECl	Cuantificación de polifenoles totales en macroalgas mediante espectrofotometría UV-visible	Finalizado	2024	2024	Metodología en la búsqueda, recopilación y aplicación de conocimientos específicos para su posterior proceso con un objetivo de interés	La autonomía, el criterio propio, la formación propia del profesional	El proceso de búsqueda implica igual la ayuda de otros para poder realizarlo de manera autosuficiente y completa; el no tener alguien que te enseñe herramientas básicas de investigación puede complicar todo el proceso	

Figura 17. Encuesta (voluntaria) sobre la aplicación de la Investigación Formativa, en alumnos de diversas carreras de la FQ y FESC, UNAM (Elaboración propia. Rodríguez Salazar, 2025) https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ZYfgDtkTbP6eAVvEBQzZrzoTtsyp_Rff/edit?usp=sharing&oid=101927703961207762451&rtpof=true&sd=true





VIII. AGRADECIMIENTOS ACADÉMICOS

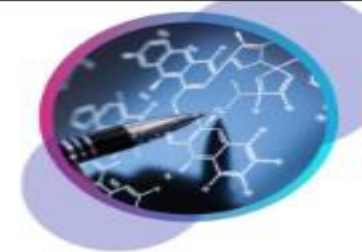
Proyectos DGAPA-UNAM-PAPIME PE210820 (con participación de Académicos y Alumnos de la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui, UPSRJ), PE205822, PE201324.

J.L. González Ch., N.R. López S., O. Zamora Mtz., M. Monroy B., F.E. Mercader T., R. Herrera B., I. Zaldívar C., J.C. Aguilar C., C. Flores A., E. Rodríguez de San Miguel G., A. Peña A., R. Ibarra C., J.J. Recillas M., S.C. Gama Glz., A.E. Ceniceros G., L.G. Martínez J., A. Chiken S., C. Ignacio V., M.F. Leyva A., J.R. Vázquez M., J.J. Sanmartín Rdz.

Académicos, Profesionales, Titulados, Egresados y Alumnos Participantes.

Organizadores del Congreso Internacional de Didáctica de la Química (CIDQ) 2025 .

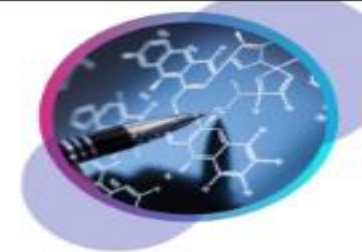




IX. REFERENCIAS

- Colegio Oficial de Químicos de Galicia (COLQUIGA). Programa del VI Congreso Internacional de Didáctica de la Química (CIDQ). España, 2025
- Zhang, Ch. Environmental Analytical Chemistry. Environmental Monitoring. Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. Francia (2025) Recuperado de <https://www.eolss.net/sample-chapters/c09/E6-38-14.pdf>
- Brunner, J.J.; Benjamín Adasme, M.A. Educación Superior en Iberoamérica. Informe 2024. Centro Universitario de Desarrollo (CINDA), 2024, Chile
- Secretaría de Planeación e Informática (SPI). Administrador de Manuales y Documentos (AMyD). Facultad de Química (FQ), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México, 2025.
- Dirección General de Bibliotecas (DGB). Biblioteca Digital UNAM (BIDI). Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2023
- Zavala Báez, H.D. La política de formación de capital humano avanzado: Análisis de valor público y recomendaciones para impulsar el talento. Tesis, Magister en Gestión y Políticas Públicas, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Chile, 2024





- Casasola Rivera, W. El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios. Revista Comunicación 29 (2020), 38-51
- Sánchez Mendiola, M. y Martínez-Gl., A. Evaluación del y para El Aprendizaje: instrumentos y estrategias. Coordinación de Desarrollo Educativo e Innovación Curricular (CODEIC), UNAM, México, 2020.
- Soler, M.G.; Cárdenas-Salgado, F.A.; Hernández Pina, F. Enfoques de enseñanza y enfoques de aprendizaje: perspectivas teóricas promisorias para el desarrollo de investigaciones en educación en ciencias. Ciencia & Educação 24 (2018), 993-1012
- Abreu, O.; Gallegos, M.C.; Jácome, J.G.; Martínez, R.J. La didáctica: Epistemología y Definición en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica del Norte del Ecuador. Formación Universitaria 10 (2017), 81-92
- Orozco V., M.J. La investigación como estrategia formativa. Investigaciones Andina 18 (2016) 32, 1437-1438
- Miyahira A, J.M.. La investigación formativa y la formación para la investigación en el Pregrado. Revista Médica Herediana 20 (2009) 3, 119-122
- Dámaris Díaz, H. (1999). La didáctica universitaria: Referencia imprescindible para una enseñanza de calidad. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado 2 (1999), 107-116

