

09

**INTERDISCIPLINARIEDAD**

ENTRE LA MATERIA DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL DE UNIVERSIDAD METROPOLITANA DEL ECUADOR

# INTERDISCIPLINARIEDAD

ENTRE LA MATERIA DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL DE UNIVERSIDAD METROPOLITANA DEL ECUADOR

## INTERDISCIPLINARITY BETWEEN THE SUBJECT OF DATABASE MANAGEMENT SYSTEMS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE AT THE METROPOLITAN UNIVERSITY OF ECUADOR

Miguel Ángel Fernández-Marín<sup>1</sup>

E-mail: [miguelangelferssc@gmail.com](mailto:miguelangelferssc@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6132-539X>

Freddy Montano-Rodríguez<sup>1</sup>

E-mail: [fmontano@umet.edu.ec](mailto:fmontano@umet.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0423-1549>

Débora González-Tolmo<sup>1</sup>

E-mail: [dtolmo1986@gmail.com](mailto:dtolmo1986@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8890-130X>

Yaremis Manso-Rivero<sup>1</sup>

E-mail: [ymansorivero@gmail.com](mailto:ymansorivero@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4096-2285>

<sup>1</sup>Universidad Metropolitana. Ecuador.

### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Fernández-Marín, M. Á., Montano-Rodríguez, F., González-Tolmo, D., & Manso-Rivero, Y. (2024). Interdisciplinarietà entre la materia de Sistemas de Gestión de Bases de Datos e inteligencia artificial de Universidad Metropolitana del Ecuador. *Revista Mexicana de Investigación e Intervención Educativa*, 3(2), 81-88.

### RESUMEN

El presente trabajo, muestra una combinación entre dos materias fundamentalmente durante la carrera de sistemas de información de la Universidad Metropolitana. La materia de Sistemas de Gestión de Bases de Datos en la cual los estudiantes aprenden de la persistencia de datos a través del gestor de bases de datos relacional PostgreSQL con el uso de lenguajes procedurales como sql y PL/pgSQL y la materia Inteligencia Artificial en la cual estudian los sistemas expertos como solución de ayuda a la toma de decisiones. Para este último se estudia un lenguaje lógico que es el prolog el cual sustenta sus bases con la asignatura matemática discreta de la propia carrera. El propósito del artículo es mostrar una interrelación directa entre lo estudiado en ambas materias a través de un ejercicio interdisciplinar acoplando las tecnologías de ambas para lograr soluciones híbridas con mayores fortalezas.

### Palabras clave:

Interdisciplinarietà, interrelación, bases de datos, sistemas expertos, toma de decisiones, prolog.

### ABSTRACT

The present shows a combination between two subjects fundamentally during the information systems degree at the Metropolitan University. The Database Management Systems subject in which students learn about data persistence through the PostgreSQL relational database manager with the use of procedural languages such as SQL and PL/pgSQL and the Artificial Intelligence subject in which study expert systems as a solution to help decision making. For the latter, a logical language is studied, which is the prolog, which supports its bases with the discrete mathematical subject of the degree itself. The purpose of the article is to show a direct interrelation between what was studied in both subjects through an interdisciplinary exercise coupling the technologies of both to achieve hybrid solutions with greater strengths.

### Keywords:

Interdisciplinarietà, interrelation, databases, expert systems, decision making, prolog.

## INTRODUCCIÓN

En la concepción universitaria, las relaciones entre las materias y su integración para el desarrollo de trabajos interdisciplinarios ha cobrado relevancia, a partir de la necesidad de formar a profesionales con conocimientos sólidos e integrados y no dispersos. Es por ello la necesidad de incorporar al nuevo conocimiento que se imparte, una perspectiva relacional con el ya estudiado. Esto le muestra al estudiante, que los contenidos que han recibido le sirven para avanzar en las nuevas materias. No se puede ver como una relación forzada, sino necesaria para lograr el sentido de interrelación con el avance de la malla académica. Así, el estudiante percibe la necesidad de recibir la materia y logra justificarse así mismo el por qué está en su plan de estudio.

En acuerdo con Montero Silveira et al. (2017), que declaran que la formación debe ser lo suficientemente integral como, lo más cercana posible a las realidades que enfrentan, con el compromiso, el saber y la responsabilidad que deben caracterizar su desempeño y progresión, se debe realizar esta práctica lo más consiente posible para no atiborrar al estudiante de ambigüedades. De la misma forma, expresa que es necesario cambios en la formación del profesional teniendo en cuenta la época contemporánea y el acelerado desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Un concepto relacionado a la visión integradora del proceso de enseñanza aprendizaje es la articulación, donde Fernández Marín et al. (2022), especifican que es la búsqueda de la coherencia en la orientación de la intervención, en la cual la percepción de los participantes no se limita al cumplimiento de tareas asignadas, sino que se orienta a la combinación de estas, guiadas por un objetivo común, con una connotación didáctico metodológica y en la cual todos participan en la creación de propuestas, toma de decisiones y resultados, de manera que impacten en la formación de los profesionales de ambas carreras, lo que le otorga un carácter interdisciplinar a la propuesta.

Otra perspectiva la aborda López León (2017), quien precisa, que la interdisciplinariedad promueve el conocimiento del objeto de estudio de forma integral y estimula la elaboración de nuevos enfoques metodológicos idóneos para la solución de los problemas. Otros autores como Van Der Linde (2014); Bermejo Salmon et al. (2023), coinciden que la integración de contenidos es importante para alcanzar conocimientos más notorios involucrando a todos los implicados que intervienen. Los autores de este trabajo armonizan con Fiallo Rodríguez (2001), quien reflexiona sobre la interdisciplinariedad como un proceso y una filosofía de trabajo, una forma de pensar y proceder para conocer la complejidad de la realidad objetiva y resolver cualquiera de los complejos problemas que esta plantea. Esto demuestra, que hay que trabajar en el adecuado diseño de una formación interdisciplinaria de forma intencionada y planificada.

También, autores como Ortiz Torres (2012); Llano Arana et al. (2016); Henao Villa et al. (2017); Rosero et al. (2017); Addine Fernández et al. (2022), exponen que las relaciones interdisciplinarias en el proceso de enseñanza aprendizaje constituyen una vía fundamental para desarrollar el conocimiento científico en la formación de profesionales.

De esta forma se puede notar, que el estudio de este concepto ha diversificado en relaciones de importancia para el saber universitario. En este contexto es necesario lograr la relación directa y no obligada de las materias de las carreras.

El presente trabajo aborda, desde el punto de vista práctico, una relación entre dos materias del currículo de la carrera de sistemas de Información de la Universidad Metropolitana del Ecuador, las Bases de Datos y la Inteligencia Artificial. Todo esto, con el propósito de alcanzar sistemas informáticos adecuados, y capaces de responder a diagnósticos mediante la incorporación de técnicas de inteligencia artificial. Estos sistemas son los denominados sistemas basados en conocimiento y sistemas expertos, que hasta el momento en la carrera no se hacía alusión académica en su forma adecuada de construcción, sólo se mencionan como útiles para la toma de decisiones en cualquier contexto de la sociedad a la cual se ajuste. Pero está aquí el problema, en cómo preparar al estudiante de tal forma que integre los sistemas más populares como los sistemas de gestión de información con estos sistemas basados en conocimiento, evolucionando hacia arquitecturas de software más complejas. Estos tipos de sistemas sería de oportuno diseño, elaboración y aplicación en el proyecto “Soluciones informáticas y adaptaciones tecnológicas para el desarrollo de destrezas en infantes con daño neurológico” que según Alfonso Moreira et al. (2020), comprende una investigación interdisciplinaria entre las carreras de Sistemas de Información y Educación Inicial de la Universidad Metropolitana. Por estas razones es importante formar a los estudiantes de la propia universidad dentro de una educación interdisciplinaria, para que puedan contribuir con soluciones integradoras dentro de los proyectos de investigación como ayudantes de la academia.

Las bases de datos y la inteligencia artificial son materias claves en las carreras relacionadas con la informática en Ecuador y en otros países. Los estudiantes normalmente no ven una relación desde la materia Inteligencia Artificial con las bases de datos, sólo calzan lo aprendido en las materias de lógica matemática al estudiar el lenguaje Prolog, que requiere para su entendimiento, estos conocimientos. Para minimizar esta percepción de desconexión entre estas materias es necesario, particularizar en las clases esta relación con el propósito de crear en los estudiantes ideas innovadoras de nuevos paradigmas de programación que fortalezcan el núcleo de los sistemas actuales de gestión y toma de decisiones, que

posteriormente fundamentarán en materias como almacenes de datos.

Los autores del presente artículo están de acuerdo con Raraz Vidal (2023), quien expresa en su estudio que las bases de datos son el pilar fundamental en el entrenamiento y desarrollo de modelos de inteligencia artificial. Son los depósitos de información que alimentan a los algoritmos y les permiten aprender, adaptarse y tomar decisiones inteligentes. En esencia, las bases de datos son la materia prima de la inteligencia artificial, y su calidad y diversidad son cruciales para determinar el éxito o el fracaso de los sistemas de inteligencia artificial. Basados en este carácter, se cree necesario mostrar una relación directa entre estos dos paradigmas que pueden coexistir en un ambiente integrado de software.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Actualmente, en la Universidad Metropolitana de Ecuador, en la carrera de Sistemas de Información, se imparten las bases de datos en los niveles 4 y 5 como “Bases de Datos” y “Sistemas de Gestión de Bases de Datos” respectivamente. En la primera se realiza un estudio teórico práctico sobre los principales modelos de diseño para bases de datos teniendo en cuenta la base matemática y algebraica. En la segunda se aplican estos modelos a lenguajes de bases de datos como el SQL y el PL/pgSQL que es el lenguaje propio de PostgreSQL. Según Sotolongo León & Vazquez Ortiz (2016), estos lenguajes son de tipo procedural, que en conjunto permiten el desarrollo de la programación de lógica de negocio del lado del servidor mediante las funciones definidas por el usuario, llamadas en otros gestores “procedimientos almacenados”.

De la misma forma, en el nivel 7 se imparte la materia “Inteligencia Artificial”, en la cual se da Prolog que es un lenguaje de programación basado en el paradigma lógico. El mismo, no es un lenguaje muy utilizado por los programadores, porque desde su estudio no encuentran una relación adecuada para incorporarlo como capas en el desarrollo de programas inteligentes como los sistemas basados en conocimiento. Su sintaxis, al derivarse de las estructuras de matemática lógica, contenido impartido con profundidad en la materia de Matemática Discreta suele ser de gran dificultad su escritura y más su relación con los lenguajes procedurales.

Es por ello que se ve la relevancia desde este artículo dar una visión integradora de ambas materias a partir de un ejercicio práctico. Se utilizará la configuración en el entorno de Windows 11 de 64 bits.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente, se muestra la interdisciplinariedad mediante un caso de estudio resuelto, que se usa en las clases de “Sistemas de Gestión de Bases de Datos” de la Universidad Metropolitana, pero como experiencia de los autores, se utiliza además en la materia de inteligencia

artificial, el cual permitirá visualizar una integración de conocimientos, con el propósito de sistematizar el conocimiento dado y mostrar que es posible utilizarlo en relación con el nuevo, para brindar una mayor fortaleza e importancia a las arquitecturas de bases de conocimientos.

Es importante notar, que las herramientas que se utilizan han favorecido durante el estudio de la carrera dos puntos de vistas, el primero es el trabajo con bases de datos relacionales, persistencia mediante un gestor de bases de datos, cuyo propósito hasta ahora es ser parte de un software de gestión, pero la materia de inteligencia artificial brinda un nuevo paradigma, y es que sólo no existen estos sistemas sino que hay otros como colaboración a especialista y son los sistemas basados en conocimiento que permite la inferencia del nuevo conocimiento, aquí el segundo punto es que se acopla un lenguaje de programación lógico utilizado usualmente para realizar aplicaciones de la inteligencia artificial.

El prolog en el campo de los sistemas de inferencia tienen gran uso, pero qué tal si se muestra una alternativa para lograr sistemas híbridos que permitan la inferencia y a la vez la gestión de datos. Por ellos se va a integrar estas tecnologías y se le deja al estudiante la innovación para crear nuevos sistemas con arquitecturas diferentes que puede ser de utilidad en cuanto a la manipulación de los datos y su transformación a información.

Lo primero que hay que realizar es la configuración del entorno de trabajo con el propósito de establecer las variables necesarias en las conexiones mediante **odbc**. Se mostrará el ejemplo en una plataforma de Windows 64 bit. Tener en cuenta que otras plataformas requerirán otras configuraciones.

Paso 1: Para ello se debe configurar desde inicio buscando los orígenes de datos odbc (64 bits) como sigue:

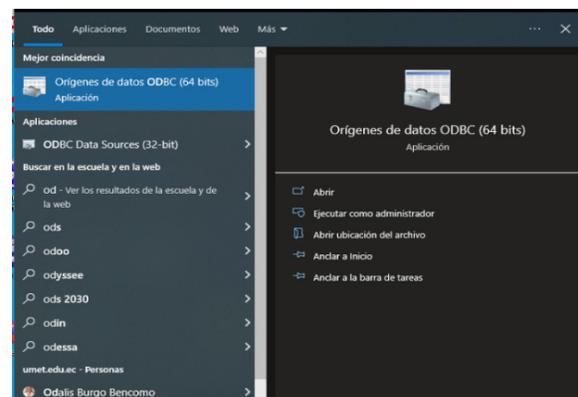


Figura 1: Muestra donde encontrar la configuración ODBC en Windows 11.

Paso 2: Crear un origen de datos, para ellos se selecciona agregar y se escoge un controlador, debe haberse instalado el controlador PSQLODBC.msi que posibilita la interacción entre las tecnologías.

Paso 2: Abrimos la ventana de configuración y realizamos la configuración de variables como se muestra:

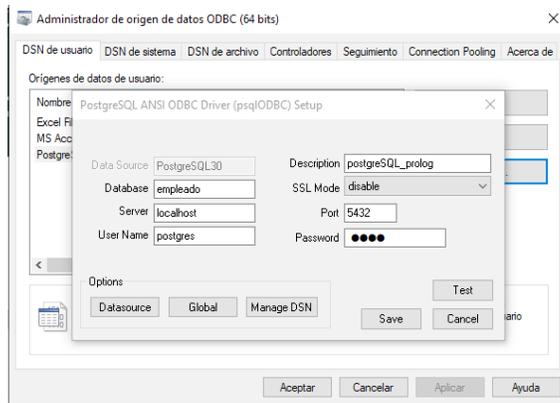


Figura 2: Muestra la configuración del ODBC.

En este paso se puede observar que se pone por defecto el nombre de la conexión como PostgreSQL30, además se especifica la base de datos con que se realizan las consultas que en este caso se denomina “empleado” y otras variables conocidas como el servidor local “localhost”, el nombre de usuario de la base de datos “postgres”, el puerto de acceso “5432” y la contraseña que es personal.

### Ejercicio a resolver

Una empresa productora de utensilios de cocina, tiene registrados sus clientes en una tabla llamada “clientes” y maneja la información de código que representa al cliente, que es una asignación propia de la empresa, el nombre del cliente, su domicilio, ciudad donde vive, se sabe la provincia a la que pertenece la ciudad pues esta tabla se debe relacionar con la tabla “provincias” donde registra el código de la provincia y el nombre de la misma.

- Crear una base de datos que contenga estas dos tablas relacionadas para su gestión.
- Ingrese algunos registros para ambas tablas.
- Muestre todos los datos de los clientes, incluido el nombre de la provincia.
- Muestre solamente los clientes de las provincias que existen en “provincias” ordenados por nombre de cliente.
- Obtenga todos los datos de los clientes de “Pichincha”.

El ejercicio en clases se debe realizar bajo las siguientes consideraciones:

- La creación de la base de datos con todas sus tablas y relaciones es aconsejable utilizar el gestor de bases de datos relacionales PostgreSQL.
- La gestión de datos se realizará desde el lenguaje prolog, utilizando el SWI-Prolog que es una aplicación de código abierto del lenguaje de programación Prolog.

Bajo esta concepción de solución se puede notar el alto interés de integración tecnológica. Esto facilitará al estudiante innovar en los conceptos estudiados de tal forma que los relaciona y opera con ellos.

### Solución:

a- En la base de datos empleado configurada en el odbc, crear las tablas clientes y provincias como sigue utilizando el gestor de bases de datos postgresQL, para ello debe tenerlo instalado el gestor y creada la base de datos empleado.

```
create table clientes (
codigo serial,
nombre varchar(30),
domicilio varchar(30),
ciudad varchar(20),
codigoprovincia smallint not null,
primary key(codigo)
);
```

```
create table provincias (
codigo serial,
nombre varchar(20),
primary key (codigo)
);
```

b- Ingrese algunos registros para ambas tablas.

Este inciso debe resolverse mediante el prolog y su comunicación con postgresQL como se demuestra a continuación. Evidenciado el uso de la tecnología ya integrada. La siguiente estructura en prolog resulta un predicado que, mediante una conexión abierta, realiza una consulta de inserción a la base de datos, donde la variable F nos devuelve la cantidad de inserciones realizadas. Esta variable puede ser utilizada en la verificación y validación de la operación, así como para los demás incisos de la solución.

```
insertar_datos_provincia(F):-
odbc_query(
'postgresql',
"INSERT INTO provincias(nombre) VALUES('Pichincha'),
('El oro'), ('Guayas')",
affected(F)
).
```

Ya aquí es donde se ve como se integra en una consulta el prolog y el lenguaje sql en una sentencia híbrida que facilita la comunicación con el gestor. De esta misma forma se verá durante todas las soluciones. Se mostraría

como resultado al ejecutar el predicado desde el prolog como sigue:

?- insertar\_datos\_provincia(F).

F = 3.

De la misma forma se muestra la siguiente estructura para poder insertar registros en la tabla clientes.

insertar\_datos\_clientes(F):-

```
odbc_query(  
    'postgresql',  
    "INSERT INTO clientes (nombre, domicilio, ciudad, codigoprovincia)  
VALUES
```

**VALUES**

```
( 'Emiliano Castro', '12 y Colón', 'Quito', 6),  
( 'Juana María', 'Calle G y Florón', 'Daulet', 8),  
( 'Victor Inocencio', 'Calle 22 y Veimtemilla', 'Machala', 7),  
affected(F)  
).
```

Se mostraría como resultado al ejecutar el predicado desde el prolog como sigue:

?- insertar\_datos\_clientes(F).

F = 3.

c- Muestre todos los datos de los clientes, incluido el nombre de la provincia. Este inciso también se utiliza el prolog para poder visualizar la información.

La siguiente estructura en prolog resulta un predicado que, mediante una conexión abierta, realiza una consulta de para mostrar múltiples resultados a través de un arreglo de String.

mostrar\_datos\_clientes(X):-

```
odbc_query('postgresql',  
    "select c.nombre,domicilio,ciudad, p.nombre  
from clientes as c  
left join provincias as p  
on codigoprovincia = p.codigo;";  
X,  
[types([string,string,string,string])]  
).
```

Se mostraría como resultado al ejecutar el predicado desde el prolog como sigue:

?- mostrar\_datos\_clientes(X).

X = row("Emiliano Castro", "12 y Colón", "Quito", "Pichincha");

X = row("Juana María", "Calle G y Florón", "Daulet", "Guayas");

X = row("Victor Inocencio", "Calle 22 y Veimtemilla", "Machala", "El oro")

d- Muestre solamente los clientes de las provincias que existen en "provincias" ordenados por nombre de cliente.

La siguiente estructura en prolog resulta un predicado que, mediante una conexión abierta, realiza una consulta de para mostrar múltiples resultados a través de un arreglo de String.

mostrar\_datos\_clientes\_con\_provincia(X):-

```
odbc_query('postgresql',  
    "select c.nombre,domicilio, ciudad, p.nombre  
from clientes as c  
left join provincias as p  
on codigoprovincia = p.codigo  
where p.codigo is not null  
order by c.nombre;";  
X,  
[types([string,string,string,string])]  
).
```

Se mostraría como resultado al ejecutar el predicado desde el prolog como sigue:

?- mostrar\_datos\_clientes\_con\_provincia(X).

X = row("Emiliano Castro", "12 y Colón", "Quito", "Pichincha");

X = row("Juana María", "Calle G y Florón", "Daulet", "Guayas");

X = row("Victor Inocencio", "Calle 22 y Veimtemilla", "Machala", "El oro").

e- Obtenga todos los datos de los clientes de "Pichincha"

La siguiente estructura en prolog resulta un predicado que, mediante una conexión abierta, realiza una consulta de para mostrar múltiples resultados a través de un arreglo de String.

mostrar\_datos\_clientes\_provincia\_Pichincha(X):-

```
odbc_query('postgresql',  
    "select c.nombre, domicilio, ciudad, p.nombre  
from clientes as c  
left join provincias as p  
on codigoprovincia = p.codigo
```

```
where p.nombre='Pichincha';",  
X,  
[types([string,string,string,string])]  
).
```

Se mostraría como resultado al ejecutar el predicado desde el prolog como sigue:

```
?- mostrar_datos_clientes_provincia_Pichincha(X).
```

```
X = row("Emiliano Castro", "12 y Colón", "Quito",  
"Pichincha").
```

Durante la realización de este tipo de ejercicios híbridos tecnológicos, el estudiante sistematiza los conocimientos dados en bases de datos e integra con el nuevo conocimiento que es lenguaje prolog. De esta forma se preparan las bases para lograr el producto integrador de la materia, que es crear un sistema experto, pero no divorciado de lo estudiado, sino integrado con las tecnologías ya aprendidas, y formalizando una arquitectura más compleja. Es decir, coexistiría las bases de datos relacionales con las bases de conocimientos diseñadas en prolog y otras tecnologías importantes para la visualización de los resultados como html, css y javascript del lado del cliente y del lado del servidor para la implementación de la lógica del negocio se acoplarían otras tecnologías como php, java, python u otros y sus framework.

## CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de este tipo de ejercicios, el estudiante cobra interés y se prepara en lograr soluciones tecnológicas más complejas. El propósito es formar habilidades sólidas que favorezcan a las mejoras arquitectónicas de los sistemas expertos. Además, se muestra que las materias impartidas tienen un sentido dentro del programa de estudio mediante su integración preparando al estudiante para el avance tecnológico futuro.

En este sentido, el trabajo interdisciplinario que se desarrolla, constituye un proceso de alta significación en el aprendizaje de los estudiantes, cuyo resultado es expresión de la identificación de las relaciones existentes entre las materias Bases de Datos e Inteligencia Artificial, que desarrolla las carrera Sistemas de Información en la Universidad Metropolitana del Ecuador, lo cual sin lugar a dudas, favorece al enriquecimiento de la concepción curricular de la misma, contribuyendo a la formación de futuros profesionales más capaces, con una visión holística de los sistemas informáticos y sus aplicaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Addine Fernández, F., García Batista, G. A., Addine Fernández, F., & García Batista, G. A. (2022). Formación interdisciplinaria a nivel doctoral en Cuba. ¿Proceso y resultado? *Revista Cubana de Educación Superior*, *41*. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0257-43142022000400011&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0257-43142022000400011&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Alfonso Moreira, Y., Valladares González, M. G., & Fernández Marín, M. Ángel. (2020). Elaboración de los instrumentos de evaluación: una propuesta para la atención integral en entornos virtuales. *Revista Conrado*, *16*(77), 466–474. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1622>
- Bermejo Salmon, M., Martínez Manrique, R. de la C., & Suárez Caimary, I. L. (2023). La integración del contenido en la enseñanza de postgrado desde la interdisciplinariedad. *Revista Conrado*, *19*(93), 70–78. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/3161>
- Fernández Marín, M. Ángel, Alfonso Moreira, Y., Valladares González, M. G., & Alfonso García, A. B. (2022). Articulación de la academia, la investigación y vinculación: concepciones y proyecciones desde la práctica virtual. *Universidad Y Sociedad*, *14*(4), 505–512. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3072>
- Fiallo Rodríguez, J. (2001). *La interdisciplinariedad en la escuela: Un reto para la calidad de la educación*. Pueblo y Educación.
- Henao Villa, C. F., García Arango, D. A., Aguirre Mesa, E. D., González-García, A., Bracho Aconcha, R., Solorzano-Movilla, J. G., Arboleda-Lopez, A. P., Henao-Villa, C. F., García-Arango, D. A., Aguirre-Mesa, E. D., González-García, A., Bracho-Aconcha, R., Solorzano-Movilla, J. G., & Arboleda-Lopez, A. P. (2017). Multidisciplinariedad, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad en la formación para la investigación en ingeniería. *Revista Lasallista de Investigación*, *14*(1), 179-197. <https://doi.org/10.22507/rli.v14n1a16>
- Llano Arana, L., Gutiérrez Escobar, M., Stable Rodríguez, A., Núñez Martínez, M., Masó Rivero, R., & Rojas Rivero, B. (2016). La interdisciplinariedad: Una necesidad contemporánea para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje. *MediSur*, *14*(3), 320-327. <https://www.redalyc.org/pdf/1800/180045822018.pdf>
- López León, N. U. (2017). *Modelo didáctico de tratamiento interdisciplinario del contenido de la asignatura física con los contenidos de las asignaturas de ciencias naturales en la educación preuniversitaria*. (Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Universidad de Granma.

- Montero Silveira, E., Almenares Atencio, D., & Martínez Roselló, M. (2017). La integración de contenidos en la formación permanente de los recién graduados en las ciencias pedagógicas. *Olimpia: Publicación científica de la facultad de cultura física de la Universidad de Granma*, 14(46), 14-26. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/182>
- Ortiz Torres, E. A. (2012). La interdisciplinariedad en las investigaciones educativas. *Didáctica y Educación*, 3(1). <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/71>
- Raraz Vidal, J. (2023). La Importancia de las Bases de Datos para el Entrenamiento en Inteligencia Artificial. *Revista Peruana de Investigación en Salud*, 7(3), 121-122. <https://doi.org/10.35839/repis.7.3.1970>
- Rosero Armijos, M. C., Pinos Robalino, M. P., & Segovia Palma, M. P. (2017). La interdisciplinariedad desde la asignatura de Histología General y Dentaria en la carrera de Odontología. *Universidad Y Sociedad*, 9(1), 137-142. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/526>
- Sotolongo León, A. R., & Vazquez Ortiz, Y. (2016). *PL/pgSQL y otros lenguajes procedurales en PostgreSQL*. Editorial XXX.
- Van Der Linde, G. (2014). ¿Por qué es importante la interdisciplinariedad en la educación superior? *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 4(8), 11-12. <https://doi.org/10.29197/cpu.v4i8.68>