

**DEMENCIA POR CUERPOS DE LEWY: UN ESTUDIO COMPUTACIONAL PARA  
LA COMPRESIÓN DE LA ENFERMEDAD A TRAVÉS DE LAS HABILIDADES  
INVESTIGATIVAS EN ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN QUÍMICA DE LA  
UPN**

**ERICK ALEXANDER FERNÁNDEZ CARMONA  
JONATHAN PARRA PERDOMO**

**Directora  
NOHORA MARLEN ARIAS VARGAS  
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
LICENCIATURA EN QUÍMICA  
BOGOTÁ, COLOMBIA  
2023**

**DEMENCIA POR CUERPOS DE LEWY: UN ESTUDIO COMPUTACIONAL PARA  
LA COMPRESIÓN DE LA ENFERMEDAD A TRAVÉS DE LAS HABILIDADES  
INVESTIGATIVAS EN ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN QUÍMICA DE LA  
UPN**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN QUÍMICA**

**ERICK ALEXANDER FERNÁNDEZ CARMONA**

**Código: 2016215028**

**JONATHAN PARRA PERDOMO**

**Código: 2016215053**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

**LICENCIATURA EN QUÍMICA**

**BOGOTÁ, COLOMBIA**

**2023**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

NOHORA MARLEN ARIAS VARGAS  
DIRECTORA

---

JULIE GESSELLE BENAVIDES MELO  
Evaluadora

---

NATALIA ANDREA DUARTE PINILLA  
Evaluadora

Bogotá, junio del 2023

### **DEDICATORIA ERICK**

A mis padres por siempre brindarme su apoyo incondicional,  
Este logro se los debo a ustedes por siempre motivarme  
Y siempre estar apoyándome en los momentos más difíciles.

### **DEDICATORIA JONATHAN**

A mis padres por creer en mí de manera incondicional y principalmente por su aguante en momentos complejos, espero que estén orgullosos de quien soy a pesar de todo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a la profesora Nohora Marlen Arias Vargas por su continua compañía, orientación y apoyo en este proceso de investigación.

Al profesor Carlos Valencia por su apoyo en la validación externa de recursos usados en esta investigación.

A mi amigo, Jonathan Parra por siempre estar y batallar conmigo desde el principio, a pesar de las dificultades logramos cumplir este sueño juntos.

A mi amigo, Erick Fernandez compañero de tesis que admiro, aprecio y respeto, juntos prometimos terminar este largo camino, empecé este viaje con tantos complejos e inseguridades, pero al estar juntos me llevo tantos momentos alegres, sólo tengo que decir gracias.

Gratitud a la Universidad Pedagógica Nacional por fomentar y generar espacios de discusión valiosos para nuestra formación personal y profesional.

# CONTENIDO

Pág.

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b> .....	2
<b>3. ANTECEDENTES</b> .....	3
<b>3.1 ANTECEDENTES NORMATIVOS</b> .....	3
<b>3.2 ANTECEDENTES DISCIPLINARES</b> .....	4
<b>3.3 ANTECEDENTES DIDÁCTICOS</b> .....	6
<b>3.3.1 ANTECEDENTES DIDÁCTICOS HABILIDADES INVESTIGATIVAS</b> .....	6
<b>4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	8
<b>4.1 PREGUNTA PROBLEMA</b> .....	9
<b>5. OBJETIVOS</b> .....	10
<b>6 REFERENTES TEÓRICOS</b> .....	10
<b>6.1 REFERENTES TEÓRICOS DISCIPLINARES</b> .....	10
<b>6.1.1 REFERENTES DISCIPLINARES DEMENCIA</b> .....	10
<b>6.1.1.1 CLASIFICACIÓN CLÍNICA DE LAS DEMENCIAS</b> .....	11
<b>6.1.3 REFERENTES DISCIPLINARES QUÍMICA COMPUTACIONAL</b> .....	14
<b>6.2 REFERENTES TEÓRICOS DIDÁCTICOS</b> .....	27
<b>6.2.1 REFERENTES DIDÁCTICOS HABILIDADES INVESTIGATIVAS</b> .....	27
<b>6.3 REFERENTES DIDÁCTICOS RECURSO EDUCATIVO DIGITAL</b> .....	32
<b>6.4 APRENDIZAJE COOPERATIVO</b> .....	33
<b>7. METODOLOGÍA</b> .....	34
➤ <b>Fase 1 Fase de indagación,</b> .....	35
➤ <b>Fase 2 Fase de diseño,</b> .....	35
➤ <b>Fase 3 Fase de socialización,</b> .....	35
<b>8. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	38
<b>11. ANEXOS</b> .....	62

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Principales síntomas asociados a la Demencia por Cuerpos de Lewy.....	13
Tabla 2. Estudio computacional del fármaco de la Rivastigmina.....	15
Tabla 3. Estudio computacional del Fármaco Pregabalina.....	17
Tabla 4. Estudio computacional del Fármaco Rivastigmina .....	20
Tabla 5. Estudio computacional del Fármaco Pregabalina.....	21
Tabla 6. Uso e indicación del parche transdérmico del fármaco Rivastigmina .....	25
Tabla 7. Las habilidades básicas de investigación, percepción, instrumentales, pensamiento y de integración.....	28
Tabla 8. Perfil de Habilidades Investigativas .....	29
Tabla 9. Los procesos cognitivos según el constructo teórico y la praxis docente.	30
Tabla 10. Pregunta 5 Explique ¿Qué entiende usted por demencia? .....	38
Tabla. 11 pregunta 6 ¿Con cuál de las siguientes definiciones usted se identificaría más?.....	40
Tabla 12. Pregunta 7. ¿Cuáles de estos síntomas asocia con algún tipo de demencia?.....	41
Tabla 13 Pregunta 8 y pregunta 9. Conoce un caso particular en donde algún familiar, amigo, compañero de universidad se le ha diagnosticado con algún tipo de demencia, ¿Cuál? .....	43
Tabla 14. Pregunta 10 y pregunta 11. Conoce un caso particular en donde alguna persona pública (político, deportista, actor o actriz, etc.) se le ha diagnosticado con algún tipo de demencia. ¿Cuál?.....	44
Tabla 15. Pregunta 12. ¿Qué entiende por habilidades investigativas?.....	45
Tabla 18. Pregunta 15. ¿Qué competencias investigativas debe considerar un docente en formación?.....	48
Tabla 19. Pregunta 16. Explique, ¿Qué entiende usted por Recurso Educativo Digital? .....	49
Tabla 21. Pregunta 18. ¿Cuáles de los siguientes recursos educativos digitales ha utilizado usted en la universidad? como:.....	52
Tabla 22. Pregunta 19. En el área de la licenciatura en Química ¿Qué software educativo digital ha usado? .....	53

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de la demencia a nivel cortical, subcortical y cortico subcortical .....	11
Figura 3. Molécula de la rivastigmina .....	24
Figura 4. Instrucciones e indicadores generales del uso del parche transdérmico	25
Figura 6. Molécula de la Pregabalina .....	27
Figura 7. Clasificación de las funciones cognitivas. ....	31
Figura 8. Las funciones cognitivas .....	31
Figura 9. Metodología de la investigación .....	34
Figura 10. Portada de instrumento de caracterización .....	35
Figura 11 Metodología del Recurso Educativo Digital .....	37
Figura 12 Estructura del RED.....	67



## LISTA DE GRAFICAS

Gráfico 1. Pregunta 1 ¿Con cuál género se identifica? .....	67
Gráfico 2. Pregunta 2 Seleccione la casilla de acuerdo con el rango de edad en el que se encuentre.....	68
Gráfico 3. Pregunta Señale el semestre, en el cuál tenga la *mayor cantidad de materias inscritas* .....	69
Gráfico 4. Pregunta indique el Espacio Académico donde se aplica la presente encuesta.....	69

## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO A.</b> Instrumento de caracterización .....	62
<b>ANEXO B.</b> Gráficos de respuesta encuesta, datos sociodemográficos .....	67
<b>ANEXO C.</b> Validación del instrumento de caracterización .....	70

## **ABREVIATURAS**

UPN: Universidad Pedagógica Nacional

DCL: Demencia por Cuerpos de Lewy

RED: Recurso Educativo Digital

OMS: Organización Mundial de la Salud

PLQ: Programa de Licenciatura en Química

TIC: Tecnología de la Información y la Comunicación

PFI: Profesores en Formación Inicial

MEN: Ministerio de Educación Nacional

EP: Enfermedad de Parkinson

EA: Enfermedad de Alzheimer

DFT: Teoría Funcional de Densidad

DQU: Departamento de Química

REDA: Recursos Educativos Digitales Abiertos

## 1. INTRODUCCIÓN

¿Qué habilidades investigativas debería considerar un docente?, ¿Qué herramientas tecnológicas permiten a los docentes el abordaje de la química?, ¿Cuál es la mejor forma de aproximar a docentes en formación de la licenciatura en química, con temas generales relacionado con la demencia y particularmente con la demencia por cuerpos de Lewy? Para dar respuesta a estas incógnitas, como punto de partida, la investigación en la enseñanza de las ciencias trasciende desde la formación profesional docente hasta el conocimiento científico, como lo indica (Bueno, 2022), en la sociedad actual se integra e interactúa de manera constante con la ciencia y la tecnología de forma dinámica y cambiante.

De lo anterior, en un área de conocimiento como es la química, se involucran procesos como la investigación, por ende, es pertinente vincular un problema de investigación científico con las necesidades territoriales y sociales; una de las problemáticas, con poco abordaje investigativo en la educación es el tema de la demencia y de manera particular en la demencia por cuerpos de Lewy, que se considera en aumento sistemático en países de América Latina y el caribe (LAC), estas enfermedades no se indican en un rango poblacional y tampoco se asume una afectación exclusiva de personas mayores, pero, repercute en la calidad de vida del paciente y sus familias (Organización Panamericana de la Salud, 2020).

A nivel bioquímico, en cada tipo particular de demencia, conduce al deterioro cognitivo, este es un proceso irreversible y complejo, las áreas cognitivas más afectadas son la memoria, la orientación, el lenguaje, el cálculo, la atención y la velocidad del pensamiento, además se afectan áreas del cerebro como: la memoria, el lenguaje, las praxias, las gnosis y las funciones ejecutivas. (Valero & Sánchez, 2023).

De esta manera, surge la necesidad de diseñar un Recurso Educativo Digital (RED), enfocado en la temática demencia por cuerpos de Lewy, como apoyo de carácter pedagógico, haciendo uso de software computacionales como Avogadro y Gabedit, los cuales permiten editar y visualizar moléculas de la mecánica molecular y la mecánica cuántica, métodos para observar, identificar y calcular la reactividad farmacológica de la Rivastigmina y la Pregabalina, con el objeto de desarrollar las habilidades investigativas en los estudiantes de Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La propuesta y el progreso de este trabajo se justificó con base en las siguientes razones:

- La Organización Mundial de la Salud (2020), recalca, la demencia como un síndrome progresivo que afecta el deterioro cognitivo. En el caso particular de la demencia por cuerpos de Lewy, es un tema de relevancia en la educación primaria, educación media y en la comunidad universitaria puesto que permite un aporte en el área de conocimiento como la química computacional, que apoye los procesos educativos disciplinares y didácticos.
- Frente al acceso de la información en instituciones de educación superior en países de Latinoamérica han respaldado el uso continuo y coherente de canales de acceso, como resalta (Sunkel & Trucco, 2012), los recursos educativos digitales pueden dar apoyo o complementar los libros de texto y los recursos generados por los propios docentes, en este sentido, resulta pertinente utilizar de manera aplicativa los recursos educativos en la Universidad Pedagógica Nacional, cuya ventaja actual es la reciente incorporación de software Avogadro y Gabedit, en diferentes espacios académicos de la universidad.
- Como argumenta (Talanquer, 2009), el desarrollo científico y tecnológico puede impactar de manera significativa en un contexto social, por ello, la investigación en la demencia por cuerpos de Lewy, una problemática social, plantea nuevas formas de pensar la química, desde el contexto familiar hasta el uso de la tecnología para comprender la enfermedad.
- En la misión y visión del Departamento de Química, apoyado en el programa de los espacios académicos de la Licenciatura en Química, se recalca, el docente en formación debe efectuar diversas competencias investigativas y el desarrollo de habilidades investigativas, según lo indicado por (Machado et al., 2008), las habilidades investigativas se dan a partir de procesos como la observación, la comunicación y el control de la información; en primera medida, un docente en formación con actitud hacia la investigación en la disciplina, en la didáctica y la pedagogía de la Química, y en segunda medida, un egresado con actividades investigativas en su área de conocimiento, donde logren atender la necesidad de diseñar, implementar y evaluar propuestas de formación en ciencias (UPN, DQU, 2000).

### **3. ANTECEDENTES**

Los antecedentes para el presente trabajo se centraron en una revisión de diversas investigaciones ampliadas en los siguientes apartados. 3.1 Antecedentes normativos (demencia y recursos educativos), 3.2 Antecedentes disciplinares (demencia por cuerpos de Lewy, química computacional, Avogadro y Gabedit), 3.3 Antecedentes didácticos (habilidades investigativas, deterioro cognitivo, y recurso educativo digital).

#### **3.1 ANTECEDENTES NORMATIVOS**

##### **3.1.1 ANTECEDENTES NORMATIVOS NO ENFERMEDADES DEGENERATIVAS**

En relación con el concepto de demencia, en el contexto colombiano, se retoma la investigación del Ministerio de Salud y Protección Social, 2017, p.13. Guía de Práctica Clínica para el diagnóstico y Tratamiento del Trastorno neuro cognoscitivo mayor (Demencia), acerca de la demencia, se establece que es un concepto polisémico, puede darse debido a causas primarias (degenerativas), secundarias y vasculares. Dentro del primer grupo se incluyen la enfermedad de Alzheimer (EA), la degeneración frontotemporal (DFT), la enfermedad de Parkinson (EP) y la enfermedad por cuerpos de Lewy (ECL). De este trabajo, se establece el efecto de los antipsicóticos en personas con enfermedad por Cuerpos de Lewy debido al riesgo de reacciones adversas, allí se sugiere que se deben considerar los inhibidores de la acetilcolinesterasa como el fármaco de la rivastigmina. Además, hay diversos estudios sobre este medicamento en personas con enfermedad de Alzheimer.

Posterior a ello, el Ministerio de Salud y protección social, 2017, p.4. publica el Boletín de salud mental Demencia, donde define la demencia como un síndrome a causa de diversas enfermedades, en las cuales se afectan diversos dominios cognoscitivos como la memoria, el lenguaje, las funciones ejecutivas y el comportamiento en este sentido, se establece que es una enfermedad multicausal y, por lo tanto, afecta a población cada vez más joven, se argumenta diversos factores de riesgo, como el consumo de sustancias psicoactivas, el consumo nocivo de alcohol, la presencia de depresión, trastorno de la conducta, el bajo nivel educativo y la inactividad cognitiva.

En otro estudio normativo, realizado por (Romero et al., 2021, p.2), frente al reconocimiento de la enfermedad de Alzheimer y otras demencias, en cuyo trabajo investigativo se ve reflejado, la carencia de sensibilización, comprensión e investigación frente a los diversos tipos de demencias, además el apoyo a la persona con esta enfermedad y sus familias, por ende, se hace hincapié en una reflexión sobre el impacto familiar y social.

### **3.1.2 ANTECEDENTES NORMATIVO RECURSO EDUCATIVO**

Se toma como punto de referencia para esta investigación, la definición por parte del (MEN, 2012), precisa orientaciones de los RED, y los establece como la integración de todo tipo de material con intencionalidad definida y finalidad enmarcada en una acción educativa, con un manejo de la información de manera digital, cuyo objeto es promover su uso, modificación y/o personalización.

En este aspecto, el portal educativo Colombia aprende define los recursos educativos digitales como una integración de las tecnologías de la información y la comunicación y las diversas herramientas de comunicación, con un objeto en un marco académico, se destaca el uso de Imágenes, audios, videos, textos, páginas web, juegos interactivos, ilustraciones y animaciones. Con el apoyo de formatos (visual, sonoro, textual, etc.), favoreciendo la colaboración y cooperación para promover con ello el intercambio, reutilización y la adaptación del contexto y su relación docente y estudiante (Colombia aprende, 2018).

Según el (MEN, 2021), establece la política pública de recursos educativos, se asume como todo objeto cultural usado intencionalmente en la mediación pedagógica que proponen los docentes en los procesos de enseñanza para apoyar, sustentar, consolidar y enriquecer los procesos de aprendizaje, en atención de los currículos escolares, por otra parte, frente a los (RED), se destaca la función del uso de la información a través de distintos formatos (audiovisual, sonoro, textual, visual, multimedia, etc.), en un contexto educativo.

## **3.2 ANTECEDENTES DISCIPLINARES**

### **3.2.1 ANTECEDENTES DISCIPLINARES DEMENCIA POR CUERPOS DE LEWY**

Como punto de inicio, (Martínez et al., 2011, p.2), argumentan, alteraciones neuropsicológicas en las alfa-sinucleinopatías, específicamente en la DCL, por ende, las alteraciones bioquímicas a causa de la presencia en las neuronas de los cuerpos de Lewy, son inclusiones citoplasmáticas cuyo principal componente es el depósito difuso de alfa-sinucleína, esto ocasiona la disfunción de diferentes sistemas de neurotransmisión (noradrenalina, serotonina y acetilcolina), de modo que provoca la muerte neuronal de diferentes estructuras corticales y subcorticales.

(Garzón et al., 2015, p.256) en su revisión bibliográfica, recalca aspectos y diferenciaciones frente al perfil clínico y neuropsicológico en la enfermedad de Parkinson (EP) y la demencia por cuerpos de Lewy (DCL), como indica el mismo autor, en la EP su progreso es lento y progresa de manera gradual, se caracteriza por temblor de reposo, rigidez, bradicinesia e inestabilidad postural, algunos signos pueden abarcar desde las funciones ejecutivas hasta modalidades de memoria y lenguaje , con respecto a la DCL, se distribuye de forma difusa la zona cortico y subcortical, su avance es rápido y progresivo, algunos signos son trastornos en la

atención, en las funciones ejecutivas, el lenguaje y funciones visuoespaciales, los criterios clínicos se dan a partir de signos extrapiramidales, fluctuaciones cognitivas (del estado mental) y alucinaciones y visiones.

Cambios en la marcha asociados con demencia por cuerpos de Lewy: una revisión narrativa de la literatura, según (Campos et al., 2022, p.56). Este artículo neurológico en Colombia se sustenta a nivel metodológico en la búsqueda de artículos se realizó en diversos gestores bibliográficos como Scopus y PubMed, de ello, se destaca, diversas investigaciones que identifican una prevalencia a nivel frontal y periventricular, de diversas regiones que alteran los cambios de la marcha y las funciones ejecutivas en personas que padecen este tipo de demencia.

### **3.2.2 ANTECEDENTES DISCIPLINARES QUÍMICA COMPUTACIONAL**

Química Computacional. Una revisión histórica, según (Martínez & Saavedra, 2017). La investigación se fundamenta en la revisión histórica de la química computacional a partir de un análisis documental cuya metodología es investigación acción, se justifica en el desarrollo y la incorporación de las tecnologías de la información y la de la comunicación de la química, resaltando, un objeto del uso de una herramienta como el computador, que apoye fundamentos teóricos, para el ejercicio docente; por otro lado, la investigación y los procesos académicos en la licenciatura en química, implican el uso constante de la tecnología en un contexto territorial y social (UPN, DQU, 2000).

Estrategias computacionales en el desarrollo de neuro fármacos: una tecnología de éxito, según (Roca, 2018, p.15), esta tesis doctoral, justifica su investigación en indicar la factibilidad de los costos computacionales en comparación con los métodos tradicionales a nivel farmacológico, el estudio computacional, destaca, diversos métodos como el HF o ab-initio, semiempírico y el DFT, en palabras del autor, la teoría funcional de densidad (DFT). Se basa en que la energía electrónica del estado fundamental está determinada completamente por la densidad electrónica ( $\rho$ ), que conectan la densidad del electrón con la energía.

De lo anterior, Roca, en 2018, aborda fármacos inhibidores de acetilcolinesterasa, se destacan el (donepezilo, la rivastigmina y la galantamina), usados en diversos tipos de demencias como la Enfermedad de Alzheimer y la DCL, según lo mencionado, este trabajo de investigación supone un aporte pedagógico y de pensamiento computacional, desde el mecanismo de reacción del fármaco rivastigmina. Los descriptores moleculares son capaces de convertir la estructura de los compuestos orgánicos en un conjunto de valores numéricos que representan varias propiedades moleculares que deben considerarse para explicar la actividad de los compuestos.



### **3.2.2.1 SOFTWARE AVOGADRO**

El programa Avogadro, como destaca Hanwell (2012 citado en Parra et al., 2022) permite dirigir de forma cartesiana la posición de los átomos en el espacio y la optimización de diversas estructuras moleculares antes de ejecutar diversos cálculos mecano-cuánticos con ayuda de otros softwares educativos. Como destaca (Pereira, 2023). Este programa educativo de acceso libre es una herramienta intuitiva, cuya interfaz es capaz de la visualización tridimensional de varias moléculas, con la construcción y manipulación de modelos estructurales moleculares.

### **3.2.2.2 SOFTWARE GABEDIT**

Durante los últimos años, en el campo de la enseñanza de la química, se han planteado diversos trabajos de investigación, incorporando el software educativo Gabedit. (Méndez, 2022), resalta, que este software educativo es una interfaz gráfica desarrollada para facilitar el cálculo de métodos de química cuántica. (Allouche, 2011, p. 175), destaca, una serie de pasos para la ejecución del programa se da a partir de la construcción geométrica de la molécula átomo por átomo, también se puede exportar de diversos programas compatibles como Avogadro, permite la edición, la ejecución y la interpretación a nivel molecular.

Otro trabajo que destacar, (Chaves, 2022, p.24) plantea, Gabedit es un programa con archivos de entrada y salida, para la ejecución de cálculos de interés del investigador, se reitera, la posibilidad de visualizar superficies de energía, densidades electrónicas, orbitales moleculares, entre otras propiedades moleculares.

## **3.3 ANTECEDENTES DIDÁCTICOS**

### **3.3.1 ANTECEDENTES DIDÁCTICOS HABILIDADES INVESTIGATIVAS**

Como punto de partida, es inherente identificar en un primer momento, tanto las competencias investigativas como las habilidades investigativas poseen diversos constructos, tal como, define (Pérez & López, 1999), las competencias investigativas, son requisitos investigativos y procedimentales que apoyan proyectos académicos a partir de diversos problemas y sus condiciones a través de la investigación científica. (Mona & Moreno, 2005) afirman, que la capacidad de investigación continua es necesaria para una educación profesional y de calidad en educación primaria, secundaria y superior.

Ahora bien, algunos constructos para el abordaje de las habilidades investigativas, se destaca Gagné (1970, como se citó en Villanueva, 2015), en el campo educativo el uso del método científico y su aplicación en situaciones problemáticas desde un ámbito social, establece que el arte del conocimiento somete a establecer reglas,

métodos, y la experimentación, que contiene recursos intelectuales y recursos prácticos, y es una preparación para la solución de problemas que requieren reglas de tipo superior en el campo de la investigación.

Desarrollo de habilidades investigativas desde el modelo de aprendizaje por investigación: Un estudio en el contexto de la enseñanza de la química en la educación media, según (Martínez, 2017), en esta tesis de maestría se resalta, el modelo de aprendizaje por investigación como eje primordial en la praxis docente, y como ello, se recalca los procedimientos experimentales, de ello, algunas habilidades de investigación propias del campo, tales como la identificación de problemas, la observación, la medición, predicciones e hipótesis, relación entre variables, diseños experimentales y la elaboración de conclusiones.

(Guevara & López, 2020), realizaron un estudio titulado "Habilidades de Investigación en el Semillero EDUQUVERSA: una estrategia educativa verde desde procesos a microescala", realizado por estudiantes del Semillero de Investigación EDUQUVERSA, con el objetivo de desarrollar estrategias de educación verde, sobre la base de la investigación de métodos a microescala, basada en los métodos de la química verde, el entorno industrial y la química cotidiana, se fortalece la capacidad de investigación de los docentes educativos. Algunas habilidades investigativas, tales como: redacción, descubrimiento, organización y manejo de resolución de problemas, las cuales fueron identificadas en la investigación.

### **3.3.2 ANTECEDES DIDÁCTICOS DETERIORO COGNITIVO**

En los últimos años, se ha indagado en el funcionamiento cerebral y los diversos procesos cognitivos, una aproximación al concepto, como destaca (Pérez, 2005), es un término poco consensuado en el campo médico, refleja una disminución de, al menos, una de las capacidades mentales como: memoria, orientación, pensamiento abstracto, lenguaje, capacidad de juicio y razonamiento.

Con respecto al apoyo familiar, como destaca (Suarez & Gross, 2019), este estudio plantea el objetivo de la estimulación cognitiva en el adulto mayor con deterioro cognitivo, con una metodología cualitativa, se concluye que el apoyo familiar impacta de manera beneficiosa en lo psicológico, físico y las relaciones sociales. Por otro lado, (Bustamante, 2022), fundamenta el trabajo doctoral, en la ampliación del deterioro cognitivo en el adulto mayor y su relación familiar, la metodología es un enfoque cualitativo y cuantitativo, establece que, el deterioro cognitivo leve es el estadio intermedio entre el deterioro cognitivo normal y el deterioro más grave como la manifestación de demencia, esto implica problemas a nivel de la memoria, lenguaje, pensamiento y el juicio.

### 3.3.3 ANTECEDENTES DIDÁCTICOS RECURSO EDUCATIVO DIGITAL

Para la Unesco, en el año 2002, Un Recurso Educativo Digital (RED) es "cualquier tipo de recurso (incluyendo planes curriculares, materiales de los cursos, libros de texto, vídeo, aplicaciones multimedia, secuencias de audio, y cualquier otro material que se haya diseñado para su uso en los procesos de enseñanza y aprendizaje". Diseño de un recurso educativo digital en la identificación de hábitos en la salud mental de estudiantes de PLQ de la Universidad Pedagógica Nacional, (Laverde, 2021), En esta tesis se expone la necesidad de generar investigaciones académicas con respecto a la problemática de la salud mental en Colombia y la influencia de diversos factores sociales, culturales, biológicos, genéticos y ambientales.

A nivel metodológico se implementa un diseño de Recurso Educativo Digital (RED), a partir de un enfoque cualitativo, con la necesidad de conocer aspectos bioquímicos relacionados con los hábitos y factores de la salud mental. Esta investigación sirve como insumo para el desarrollo de instrumentos educativos en el programa de licenciatura en química desde un enfoque bioquímico en la Universidad Pedagógica Nacional. Por otro lado, en el estudio realizado en Medellín Colombia, publicado por (Manrique, 2020), en este se propone un ambiente virtual con el objeto de la creación cooperativa de recursos educativos digitales en la educación superior, se concluye la necesidad de aspectos educativos, digitales y de acceso abierto.

## 4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El abordaje de enfermedades neurodegenerativas como en el caso de la demencia en Latinoamérica y en Colombia, pese a que, es un campo poco indagado por ser de un carácter multifactorial, factores como la edad, el consumo excesivo de alcohol, el consumo de sustancias psicoactivas, la inactividad física, la depresión y el aislamiento social, entre otros; es un síndrome que se puede deber a una serie de enfermedades que, en el transcurso de la misma, destruye células nerviosas, lo cual, conduce al deterioro de la función cognitiva; algunos datos estadísticos al respecto, indican que en el 2023, más de 55 millones de personas padecen de un tipo particular de demencia, con proyecciones de 10 millones de casos nuevos por año (OMS, 2023).

De lo anterior, como establece el Ministerio de Salud y Protección Social, en 2016, una problemática social como es la demencia somete a diversos actores desde el sujeto, la familia, el contexto social y la comunidad, por ello, es propicio generar el fortalecimiento de la investigación científica, específicamente en la enseñanza y el aprendizaje de la Química, esto plantea nuevas estrategias pedagógicas desde un panorama institucional y social.

En este sentido, el diagnóstico de la DCL (Demencia por Cuerpos de Lewy) es dificultoso, como lo alude (Park et al., 2011), se tiende a sobreponer con otro tipo de enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer (EA) donde prepondera un rango de 60 y 70% de los casos y en menor medida el Parkinson (EP), el trastorno causa un deterioro progresivo de las capacidades mentales. Por esta razón, su inicio es leve y se intensifica de modo acumulativo, igualmente, exige la supervisión prácticamente continua de parientes, por diversos signos como las alucinaciones y visiones, trastorno del movimiento, y la mala regulación de las funciones corporales (Toro, 2010, p.79).

Ahora bien, respecto al abordaje de las habilidades investigativas para la comprensión de una problemática social como es la demencia por cuerpos de Lewy, es pertinente acercarse a la comunidad educativa con el objeto de realizar una investigación de calidad (Moreno, 2005), con el objeto de acercarse al alumno desde su formación personal y su proyección profesional, el investigador químico no debe desligar la sociedad, y la comunidad para generar nuevas estrategias de divulgación.

Ante lo descrito con antelación, es de suma importancia el uso adecuado de recursos y herramientas computacionales para divulgar y comprender la enfermedad; partiendo de la dificultad de diagnosticar el trastorno y la escasez de la información respecto a dicha enfermedad, es significativo tener en cuenta el impacto en el ámbito social, educativo y la calidad de vida de las personas, dicho esto, se centra en fortalecer las habilidades investigativas desde la DCL en la comunidad académica y el aporte que esta pueda tener en los procesos de investigación a partir de estrategias computacionales en el aula, dando continuidad con la visión del departamento de Química (DQU), denotando el liderar procesos educativos en el área de la química involucrando al hombre, la cultura y la sociedad (UPN, DQU, 2000).

#### **4.1 PREGUNTA PROBLEMA**

¿Cómo se fortalecen las habilidades investigativas en estudiantes en formación del PLQ de la UPN, mediante el diseño de un recurso educativo digital, que permitan abordar la comprensión sobre demencia por cuerpos de Lewy desde un estudio computacional?

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 OBJETIVO GENERAL**

Fortalecer el desarrollo de habilidades investigativa, en estudiantes de la licenciatura en Química de la UPN, en la enseñanza de la demencia por cuerpos de Lewy a partir de un recurso educativo digital.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Indagar las concepciones previas de los estudiantes sobre la demencia por cuerpos de Lewy, habilidades investigativas y recurso educativo digital en el espacio académico de Énfasis Didáctico II del programa de Licenciatura en química de la UPN.
- Diseñar un recurso educativo digital, que permita divulgar lo relacionado con los mecanismos de reacción del fármaco Rivastigmina y Pregabalina desde la química computacional y las habilidades investigativas.
- Socializar el recurso educativo digital diseñado para lograr fortalecer las habilidades investigativas en los estudiantes frente a la demencia por cuerpos de Lewy.

## **6 REFERENTES TEÓRICOS**

### **6.1 REFERENTES TEÓRICOS DISCIPLINARES**

#### **6.1.1 REFERENTES DISCIPLINARES DEMENCIA**

Se ha definido de diversas maneras por su falta de entendimiento a lo largo del tiempo y en diversos sectores, según Thorton Pray, una aproximación al concepto se da en 3 perspectivas, 1. proceso psíquico progresivo e irreversible de deterioro mental; 2. síntoma de una enfermedad orgánica cerebral reconocible y tratable; 3. manifestación parcial de una enfermedad mental. Las demencias son enfermedades con manifestaciones propias, que afectan la cognición y la conducta, caracterizadas por trastornos de conducta graves y el juicio distorsionado de la realidad (Amarista, 2002).

A modo general es un síndrome clínico, como lo establece el Boletín de la Salud Mental, en el 2017, este término es polisémico y abarca un amplio rango de diversas enfermedades de diversa índole, se ven afectadas en diferentes dominios cognoscitivos, principalmente afecta rangos de significancia como: la memoria, el lenguaje, alteraciones visuoespaciales, funciones ejecutivas y el comportamiento.

### 6.1.1.1 CLASIFICACIÓN CLÍNICA DE LAS DEMENCIAS

La demencia puede ser causado por múltiples etiologías, existe una serie de categorizaciones. Su clasificación se puede abordar desde diversos puntos de vista (Gil & Martín, 2017). La clasificación internacional de enfermedades CIE-10, y la Organización Mundial de la Salud, han estimado clasificar las demencias de la siguiente manera.

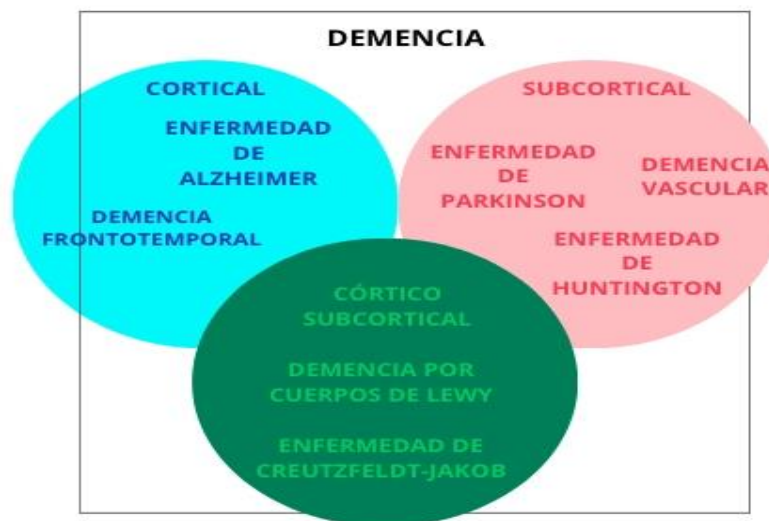
Primarias, allí se encuentran:

- Enfermedad de Alzheimer (EA)
- Demencia vascular (DV)
- Demencia por cuerpos de Lewy DCL
- Demencia frontotemporal (TFT)

Secundarias, allí se establecen:

- La infección por el VIH
- Los traumatismos craneoencefálicos
- La esclerosis múltiple, los trastornos tiroideos o la deficiencia de vitamina B12.

Figura 1. Clasificación de la demencia a nivel cortical, subcortical y cortico subcortical



Fuente: Elaboración propia tomada del RED DCLewy

Como se indica en la figura 1, de la parte superior, las demencias como recalcan (Gil & Martin, 2017), se pueden clasificar por su predominio a nivel cortical, subcortical y cortico subcortical, por ello, diversos tipos de demencias deterioran uno o varios dominios cognitivos en regiones cerebrales.

### **6.1.2 REFERENTES DISCIPLINARES DEMENCIA POR CUERPOS DE LEWY**

La definición ha sido cuestionada desde una perspectiva clínica en algunos artículos académicos, dicho esto, una aproximación reciente la indica según (Yubero, 2011), es una enfermedad neurodegenerativa, posee diversas fases de progresión, la principal afectación se da en el sistema nervioso central, inmerso a ello, ocurre un deterioro de ciertas funciones mentales, el reconocimiento de las alucinaciones visuales, fluctuaciones y en algunos casos el parkinsonismo, otra particularidad es la sensibilidad a los neurolépticos.

Como argumenta (Campos et al., 2022), la DCL es una enfermedad neurodegenerativa, y a menudo subdiagnosticada, se caracteriza por fluctuación en cognición, alucinaciones y visiones, trastorno de la conducta del sueño REM, alteraciones motoras y psiquiátricas.

#### **6.1.2.1 EPIDEMIOLOGÍA DE LA DCL**

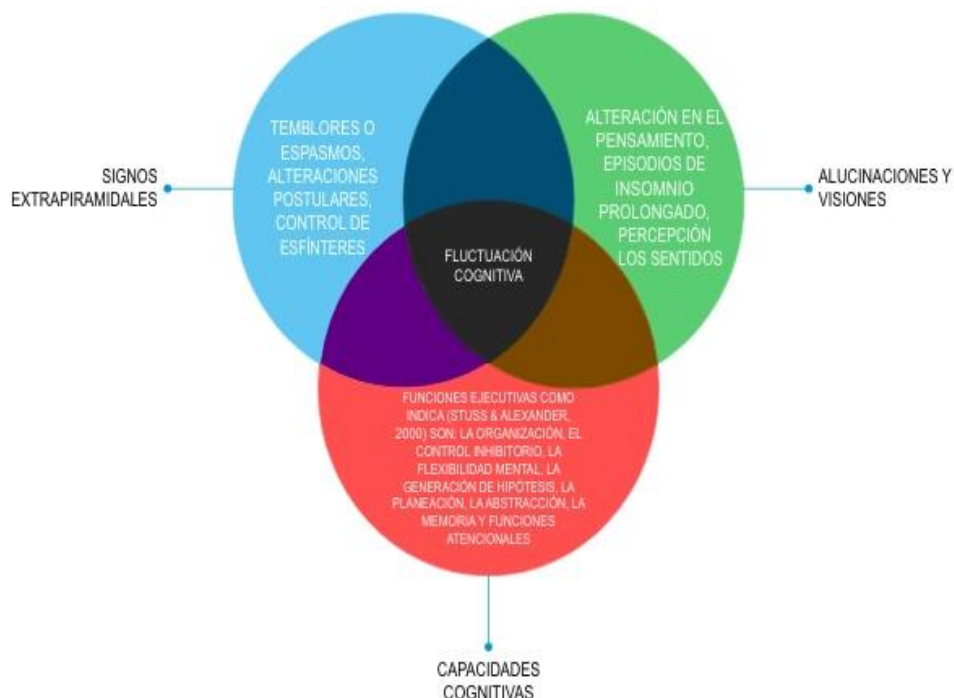
A nivel epidemiológico (McKeith et al., 2017), establece, que dicha enfermedad afecta ahora hasta el 5% de toda la taza poblacional, aunque en algunos países se reportan diferentes cifras, hay un cálculo aproximado de hasta el 30%, se indica que en el caso de esta patología algunos se diagnostican post mortem, la prevalencia se asocia con el paso de los años, se asume un rango de 75 años, vale aclarar que ahora con el consumo de alcohol, el consumo de sustancias psicoactivas (SPA), se han reportado casos de menor edad a la estipulada.

Faggioni, en 2018, indica que su incidencia es mayor en hombres que en mujeres en una proporción de 4:1, y se suele diagnosticar con otros tipos de demencia como Parkinson y Alzheimer; se presenta una acumulación de cuerpos de Lewy en las neuronas de la corteza cerebral, en el lóbulo frontal y el lóbulo temporal.

#### **6.1.2.2 SIGNOS DE LA DCL**

La Demencia por Cuerpos de Lewy tienen una serie de manifestaciones clínicas características:

Figura 2. Criterios diagnósticos signos extrapiramidales, capacidades cognitivas, alucinaciones y visiones en la DCL



Fuente: Elaboración propia tomada del RED DCLewy

Como se indica en la figura 2, de la parte superior, a nivel clínico se presenta unas categorizaciones de signos en la demencia por cuerpos de Lewy, como indica (Garzón, 2015), la DCL se caracteriza por una cognición fluctuante, así como cambios de comportamiento y atención que generan periodos de confusión, con el avance de la enfermedad aparecen alteraciones cognitivas crónicas y de evolución progresiva, por ende, los signos se pueden presentar de manera extrapiramidal, funciones ejecutivas y atencionales en las capacidades de la cognición y la percepción en las alucinaciones y visiones.

Tabla 1 Principales síntomas asociados a la Demencia por Cuerpos de Lewy

Síntomas	Aspectos
<b>Fluctuaciones cognitivas</b>	Este se orienta a partir de la capacidad cognitiva, se presenta somnolencia, un estado de cansancio o letargo prolongado en el transcurso del día periodos de aproximadamente 2 horas, la falta de conexión con la realidad y también algunos episodios de comunicación sin coherencia.
<b>Alucinaciones</b>	Algunos resultados clínicos argumentan la presencia de este en el 75% de las personas, la manera de identificarlas es la frecuencia con la que ocurren los episodios, y a nivel conductual los pacientes tienden a episodios de amenaza y agitación constante, estas están relacionadas con la escasez de la acetilcolina, esto relaciona la tolerancia de pacientes a fármacos inhibidores de la colinesterasa.



<b>Parkinsonismo.</b>	Algunos pacientes poseen síntomas similares a los de la Enfermedad de Parkinson, desde allí, hay una relación no directa, pero si complementaria con los Trastornos del sueño REM, es un desorden en la conducta con sueños vividos, algunos movimientos involuntarios de extremidades
<b>Signos extrapiramidales</b>	Se asocia con el principio de la enfermedad, entre estas se encuentran las caídas de manera repetitiva y una pérdida del conocimiento de forma breve pero significativa, otros factores asociados son la falta de control de esfínteres y la impotencia sexual en hombres.
<b>Trastornos conductuales</b>	Los trastornos psicóticos a través de delirios donde el paciente experimenta una situación particular de un suceso pueden ser de la niñez o de la imaginación de la persona.

Fuente: Elaboración propia

### **6.1.2.3 ALFA-SINUCLEÍNA EN LA DCL**

(Otero & Fontán,2008), establecen que, en la DCL, se altea a nivel bioquímico, a causa de la presencia de cuerpos de Lewy ampliamente dispersos y acumulados en el cerebro, desde un punto de vista etiopatogénico ocurre una mutación o el polimorfismo en los genes que regulan la producción de las alfasinucleínas.

Las alfasinucleinopatías, además de la demencia por cuerpos de Lewy, incluyen, la demencia parkinsoniana, las atrofas multisistémicas y la enfermedad de Alzheimer, la alfa-sinucleína, es una proteína que se encuentra en el cerebro dentro de la sinapsis, y puede ayudar a la regulación de la liberación de la dopamina y en la protección de las terminales presinápticas (Lippa et al., 2007).

### **6.1.3 REFERENTES DISCIPLINARES QUÍMICA COMPUTACIONAL**

La química computacional a nivel histórico surge gracias al aporte del físico austriaco Erwin Schrödinger (1887-1961) en 1925 cuando desarrolla la ecuación, en la que se explica el espectro de los sistemas hidrogenoides (Mó & Yáñez, 2011), otros científicos relevantes en la química cuántica como Douglas, Hartree y Vladímir, George G. Hall, John C. Slater, entre otros, intentaron dar resolución a dicha ecuación a través de diversos tipos de métodos en diversas áreas del conocimiento, como la enseñanza de la química desde el campo de la mecánica molecular y la química cuántica. De acuerdo con (Valles et al., 2014), el objetivo principal de la química computacional es predecir todo tipo de propiedades moleculares de los sistemas químicos utilizando la fisicoquímica, la física molecular y la física cuántica, además de una gran variedad de métodos teóricos en constante desarrollo.

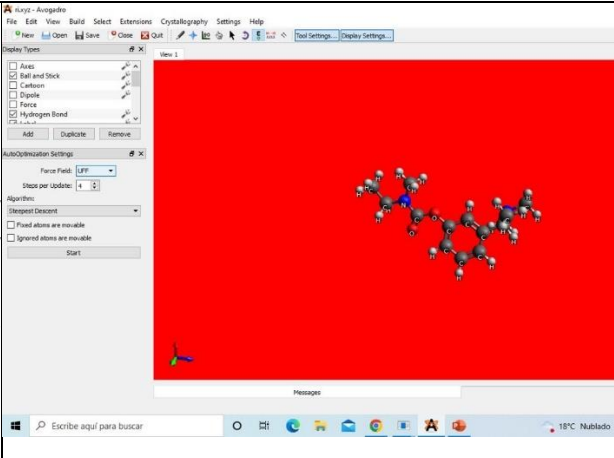
Según (Alvear, 2007), las simulaciones computacionales tienen sus ventajas y desventajas. Entre las ventajas se encuentra la aplicación en ciertos campos científicos y no científicos donde las simulaciones son las únicas formas viables de análisis o diseño de procesos y/o sistemas y a nivel de desventajas hasta cierto punto, el programa de simulación realizara el cálculo y generara un resultado, el software como tal no considera errores de tipeo por parte del programador, por ende, los datos obtenidos serán matemáticamente correctos, pero, no completamente confiables y a nivel educativo son más económicos y seguros que las experiencias en los laboratorios y permite minimizar los residuos químicos.

### 6.1.3.1 SOFTWARE AVOGADRO

Según (Salha et al., 2020). El software de Avogadro es un editor molecular, diseñado para optimizar, construir, analizar y visualizar moléculas y materiales, por su parte es una herramienta de visualización y edición molecular que puede importar su información en cualquier formato de archivo, este software puede leer datos CML (Chemical Markup Language) y mostrar la geometría molecular en una, dos o tres dimensiones.

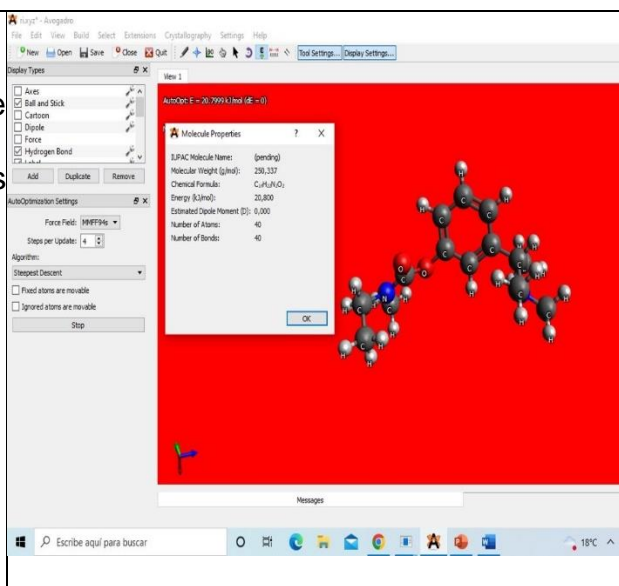
A continuación, se describen algunos procesos con el uso del software educativo Avogadro.

Tabla 2. Estudio computacional del fármaco de la Rivastigmina.

<p>Optimización Método UFF</p> <p>En la parte derecha se observa la optimización de la molécula de rivastigmina por medio del método UFF, por su rapidez y tiempo menor a otros métodos, al optimizarla muestra la mejor estabilidad energética.</p>	
--	--

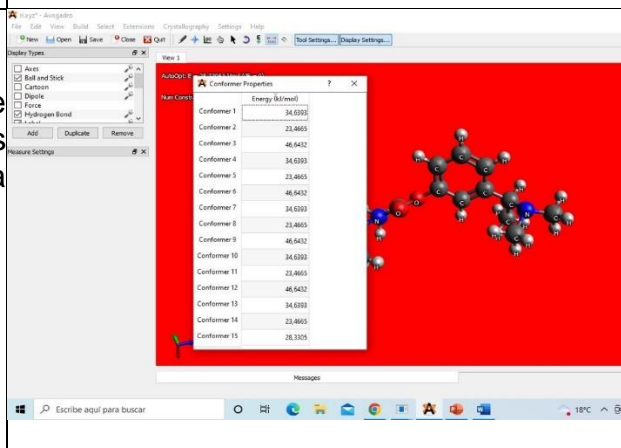
### Propiedades de la molécula

En la parte derecha, se observan algunas propiedades físicas y químicas de la molécula.



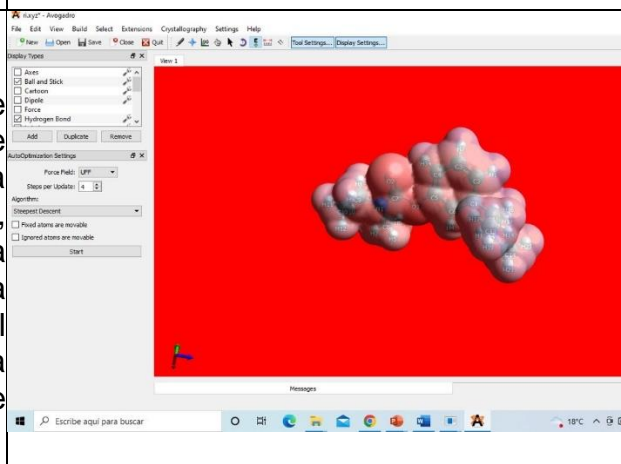
### Confórmers

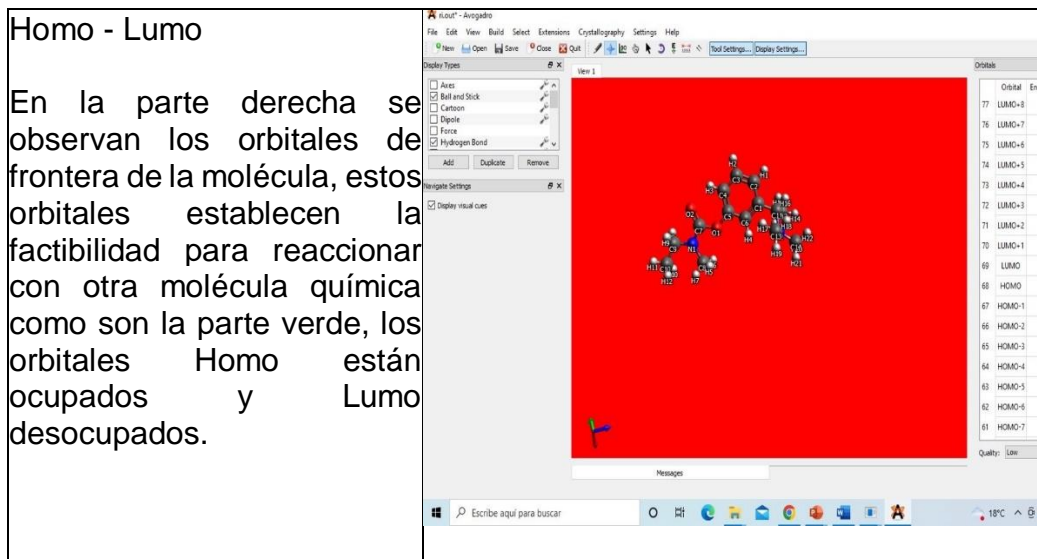
En la parte derecha se indican los diferentes isómeros estructurales de la molécula.



### Potencial electrostático

En la parte derecha se observa la energía de interacción de manera positiva, negativa, y neutra, la parte roja indica que la molécula presenta una zona electroattractora, la parte azul muestra una zona electrodonadora y la parte gris es neutra.



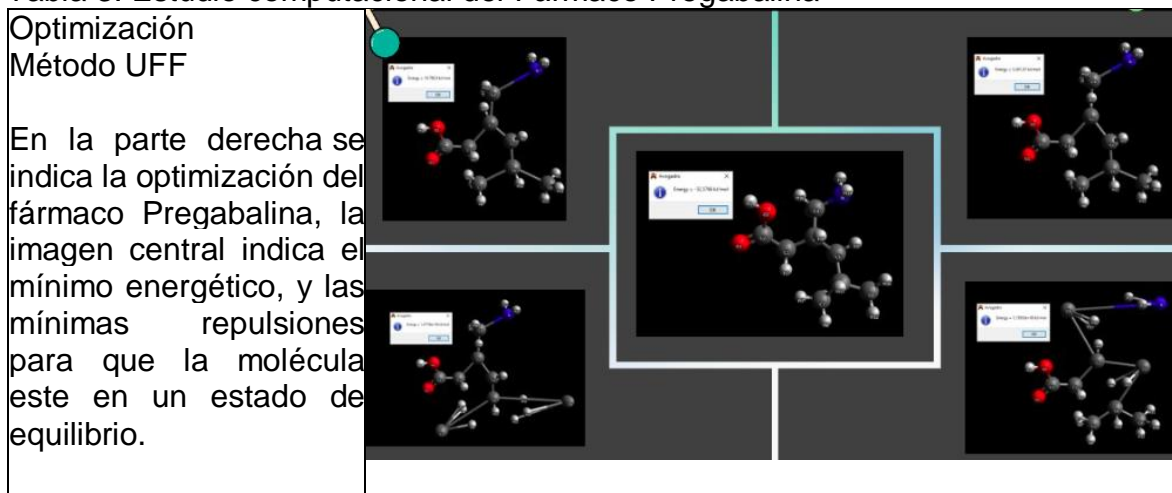


Fuente: Elaboración propia

Enlace del estudio computacional

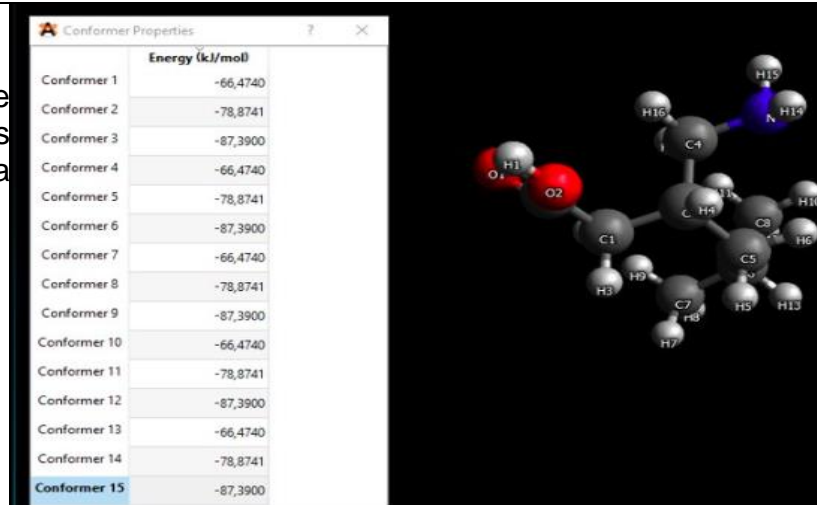
[https://www.canva.com/design/DAFikjzZR90/tHykoxkwdLPli-5T19ChwA/view?utm\\_content=DAFikjzZR90&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link&utm\\_source=publishsharelink](https://www.canva.com/design/DAFikjzZR90/tHykoxkwdLPli-5T19ChwA/view?utm_content=DAFikjzZR90&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink)

Tabla 3. Estudio computacional del Fármaco Pregabalina



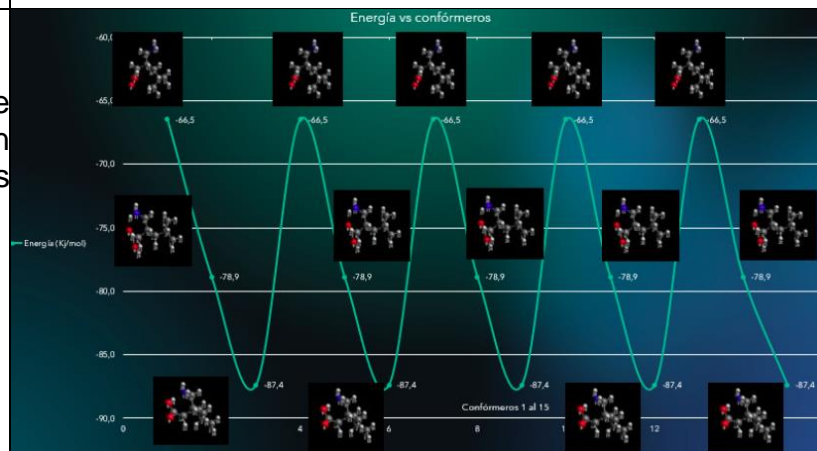
## Confórmers

En la parte derecha se indican los diversos isómeros que presenta la molécula.



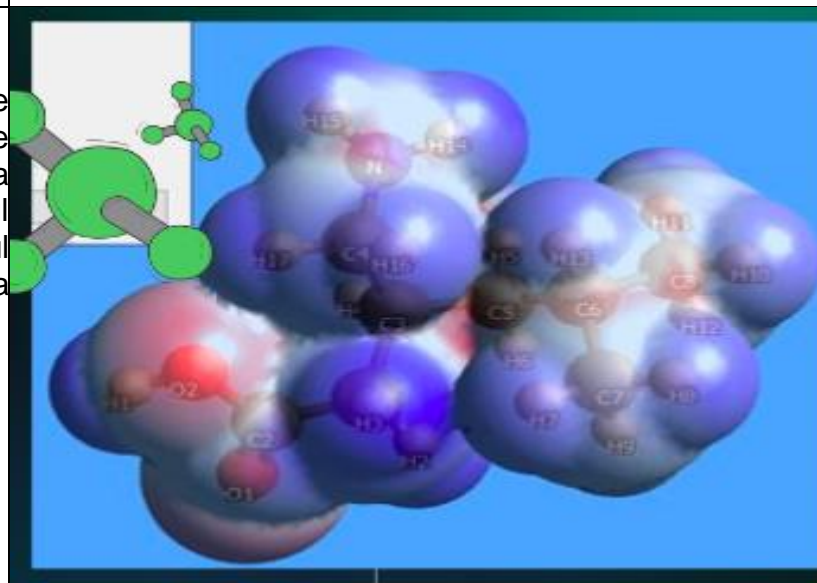
## Energía de confórmers

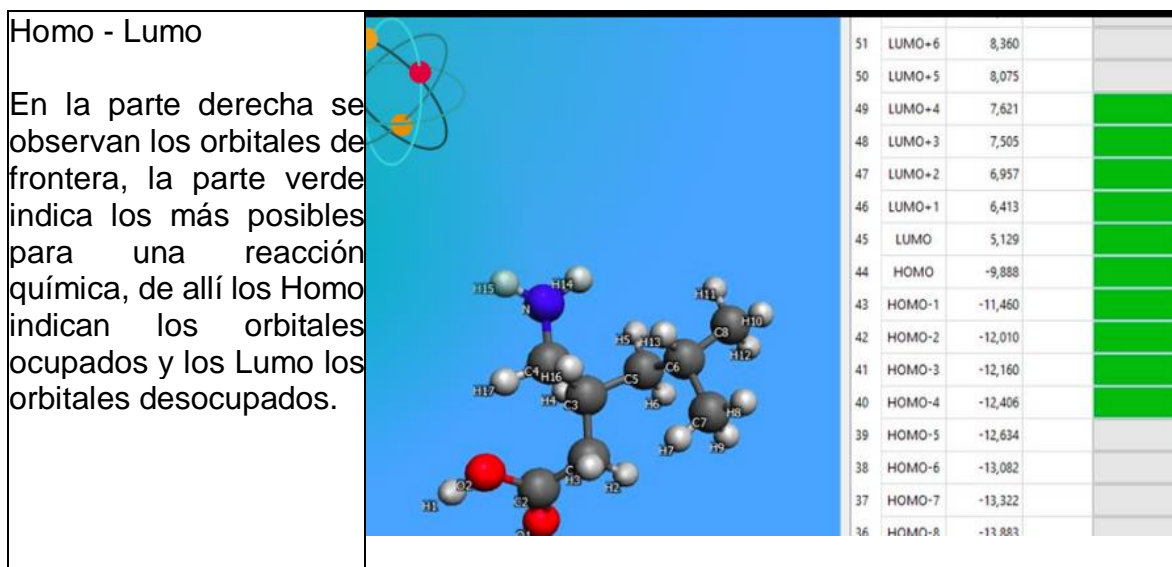
En la parte derecha se indica la repetición energética de los confórmers.



## Potencial electrostático

En la parte derecha se observa la energía de interacción de la molécula, la parte azul indica una zona azul electrodonadora y la zona gris neutra.





Fuente: Elaboración propia

Enlace del estudio computacional

[https://www.canva.com/design/DAFiV5tQFw/JJ5KWZ9byEqpmxY8e0ud2w/view?utm\\_content=DAFiV5tQFw&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link&utm\\_source=publishsharelink](https://www.canva.com/design/DAFiV5tQFw/JJ5KWZ9byEqpmxY8e0ud2w/view?utm_content=DAFiV5tQFw&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink)

### 6.1.3.2 SOFTWARE GABEDIT

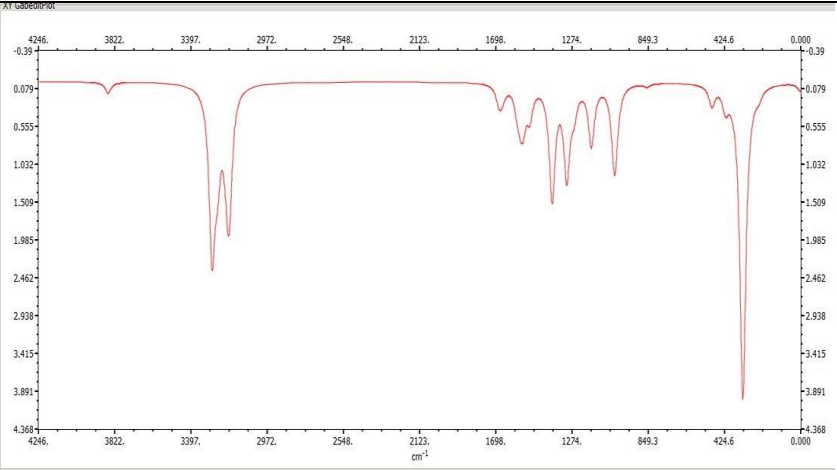
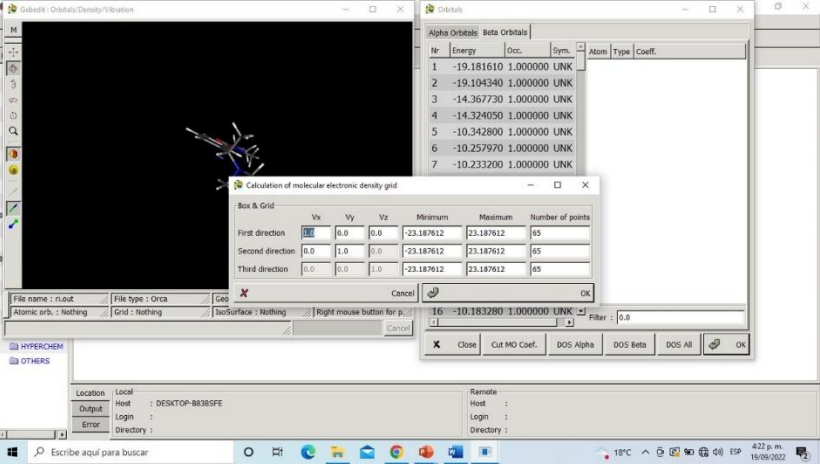
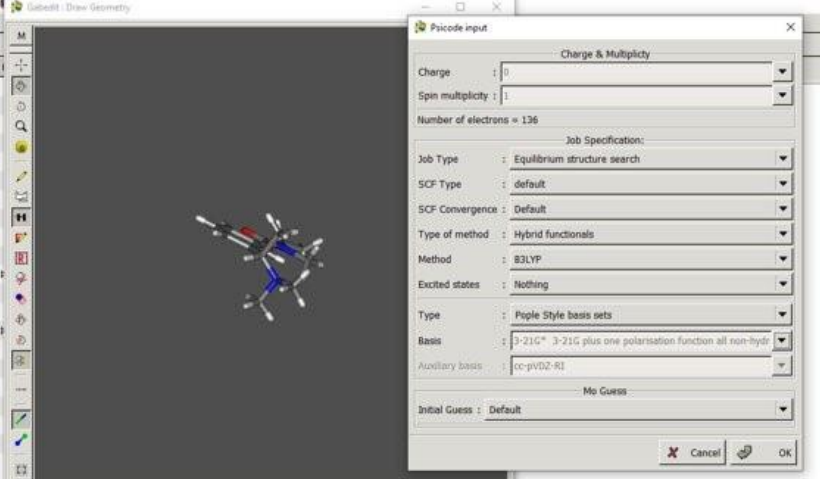
Gabedit es un programa que funciona como interfaz gráfica de transición entre diferentes paquetes utilizados en la química computacional como Firefly (antes PCGameSS), GAMESS, Gaussian, MOLCAS, MOLPRO, MPQC, OpenMoac, Q-Chem, entre otros, donde se puede dibujar moléculas, importarlas desde un archivo externo, crear archivos de entrada y hay herramientas para observar la densidad electrónica, los orbitales moleculares y otras propiedades (chaves, 2022).

Según (Beldoménico et al., 2013), El software es de código abierto que posee unas herramientas avanzadas para la construcción de bosquejos de moléculas, examinarlas en 3D y guardarlas en varios formatos. La interfaz de gráfica tiene herramientas para editar, visualizar, analizar, convertir, modificar y animar moléculas, permitiendo realizar una gran variedad de cálculos incluyendo los formatos de archivos de moléculas. Consiste en construir moléculas, con distintas opciones de visualización y un editor XYZ que muestra las coordenadas de los centros atómicos; y unos parámetros conformacionales, tales como, ángulos diedros y ángulos planos.

A continuación, se describen algunos procesos con el uso del software de Gabedit



Tabla 4. Estudio computacional del Fármaco Rivastigmina

<p><b>Espectro IR</b></p> <p>En la parte derecha se observa el gráfico generado por gabedit del espectro IR a partir de moléculas parametrizadas, son zonas donde se identifican grupos funcionales.</p>																	
<p><b>Densidad electrónica</b></p> <p>Densidad electrónica En la parte derecha se observa los cálculos en Gabedit de la probabilidad espacial alrededor del núcleo.</p>	 <table border="1" data-bbox="505 884 1321 1346"> <thead> <tr> <th>Direction</th> <th>Minimum</th> <th>Maximum</th> <th>Number of points</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>First direction</td> <td>-23.187612</td> <td>23.187612</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>Second direction</td> <td>-23.187612</td> <td>23.187612</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>Third direction</td> <td>-23.187612</td> <td>23.187612</td> <td>65</td> </tr> </tbody> </table>	Direction	Minimum	Maximum	Number of points	First direction	-23.187612	23.187612	65	Second direction	-23.187612	23.187612	65	Third direction	-23.187612	23.187612	65
Direction	Minimum	Maximum	Number of points														
First direction	-23.187612	23.187612	65														
Second direction	-23.187612	23.187612	65														
Third direction	-23.187612	23.187612	65														
<p><b>DFT</b></p> <p>En la parte derecha se observa el uso del método DFT, este método es empleado para fármacos, y permite a nivel cuántico el cálculo de las propiedades electrónicas a partir de la densidad.</p>																	

Índices de reactividad

En la parte derecha se observan los cálculos computacionales con el objeto de determinar la reactividad de la molécula.

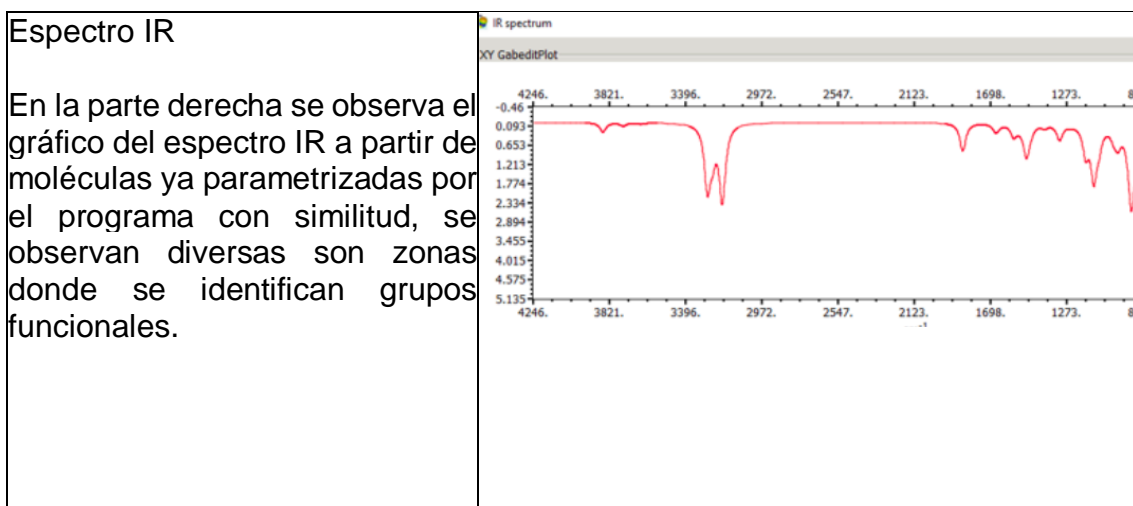
Symbol	k	F+	F+	F+	DeltaF	w	w+	S	S+	S+/+	hardness-	hardness+	hardness
C	1	0.011805	0.236834	0.126459	0.228968	0.005745	0.114662	0.001906	0.038045	0.050100	-1.178998	1.622225	0.221763
C	2	0.001497	0.000125	0.000811	-0.001372	0.000725	0.000061	0.000240	0.000020	11.931399	0.018950	-0.000121	0.008417
H	3	0.000477	0.000166	0.000322	-0.000311	0.000231	0.000081	0.000077	0.000027	2.867756	0.004700	0.000831	0.002766
C	4	0.000022	0.232849	0.116836	0.232027	0.000398	0.112733	0.000132	0.027465	0.003531	-1.266741	1.002600	0.137659
H	5	0.000059	0.000008	0.000034	-0.000052	0.000029	0.000004	0.000010	0.000001	7.536495	0.000057	0.000015	0.000336
C	6	0.002786	0.239147	0.121067	0.230161	0.001446	0.115782	0.000480	0.028416	0.012488	-1.286289	1.643987	0.173849
H	7	0.000140	0.000011	0.000076	-0.000129	0.000008	0.000005	0.000023	0.000002	11.037424	0.001393	-0.000016	0.000788
C	8	-0.000277	0.000078	-0.000150	0.000450	-0.000183	0.000038	-0.000061	0.000013	-8.837671	-0.004884	0.000785	-0.002049
C	9	0.011393	0.242471	0.126932	0.231078	0.002516	0.117391	0.001830	0.028950	0.046987	-1.212054	1.601324	0.222840
H	10	0.004449	0.000037	0.000243	-0.004112	0.000154	0.000018	0.000715	0.000006	120.285093	0.052258	-0.002670	0.024794
C	11	0.000177	0.000043	0.000110	-0.000134	0.000086	0.000022	0.000029	0.000007	4.106719	0.001852	0.000181	0.001016
C	12	0.000054	0.001222	0.000638	0.001148	0.000026	0.000092	0.000009	0.000194	0.044945	-0.000163	0.000766	0.001107
H	13	0.000034	0.000253	0.000143	0.000219	0.000016	0.000122	0.000005	0.000041	0.134449	-0.001057	0.001718	0.000356
C	14	-0.000000	0.000003	0.000001	0.000003	-0.000000	0.000002	-0.000000	0.000001	-0.043088	-0.000019	0.000022	0.000001
H	15	0.000002	0.000004	0.000003	0.000002	0.000001	0.000002	0.000000	0.000001	0.367603	0.000005	0.000027	0.000016
H	16	0.000001	0.000006	0.000003	0.000005	0.000000	0.000003	0.000000	0.000001	0.152076	-0.000022	0.000038	0.000009
C	17	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	4.142729	0.000002	0.000000	0.000001
H	18	0.000008	0.000003	0.000005	-0.000005	0.000004	0.000001	0.000001	0.000000	2.610802	0.000073	0.000005	0.000045
H	19	0.000001	0.000001	0.000001	-0.000001	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	2.676331	0.000013	0.000003	0.000004
H	20	0.000002	0.000008	0.000005	0.000007	0.000001	0.000004	0.000000	0.000001	0.187399	-0.000027	0.000005	0.000014
H	21	0.000001	0.000010	0.000006	0.000009	0.000000	0.000005	0.000000	0.000002	0.090044	-0.000046	0.000071	0.000012
H	22	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.024141	-0.000005	0.000006	0.000001
H	23	0.000001	0.000000	0.000001	-0.000001	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	3.544007	0.000011	0.000001	0.000004
H	24	0.000000	0.000001	0.000001	0.000001	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.152437	-0.000004	0.000007	0.000002
D	25	0.00024	0.001809	0.000917	0.001784	0.000012	0.000876	0.000004	0.000291	0.013506	-0.000783	0.014333	0.001325
C	26	0.014801	0.010791	0.012793	-0.004016	0.007166	0.003221	0.002178	0.001732	1.372392	0.114406	0.066495	0.080495
H	27	0.004525	0.014972	0.006654	0.010616	0.003189	0.007149	0.002700	0.002405	0.285912	-0.031995	0.100182	0.034093
H	28	0.004182	-0.000056	0.002663	-0.004238	0.002025	-0.000027	0.000172	-0.000009	-74.177084	0.049632	-0.021337	0.023247
H	29	0.000053	0.006854	0.003453	0.006601	0.000026	0.003318	0.000008	0.001101	0.007699	-0.037339	0.047130	0.004800
H	30	0.001145	0.001028	0.000586	0.000883	0.000070	0.000498	0.000023	0.000165	0.140825	-0.004016	0.006980	0.001482
H	31	0.001320	0.005318	0.004319	-0.004001	0.000509	0.002375	0.001290	0.000804	132.240828	0.264546	-0.423777	0.019384
H	32	0.006420	0.001723	0.003107	-0.058697	0.002952	0.000834	0.000704	0.000277	35.059922	0.702933	-0.027861	0.037536
C	33	0.012285	0.002005	0.007145	-0.010281	0.005948	0.000071	0.001873	0.000322	6.128482	0.133717	0.005720	0.069719
H	34	0.006380	-0.000081	0.003150	-0.006461	0.003089	-0.000039	0.001125	-0.000013	-78.556744	0.075694	-0.004794	0.035470
H	35	0.006021	0.000097	0.004509	-0.006734	0.003446	0.000047	0.000770	0.000016	627.578035	0.716710	-0.030318	0.138696
H	36	0.007679	0.000346	0.004013	-0.007533	0.003718	0.000168	0.001234	0.000056	22.185370	0.088634	-0.002666	0.042984
C	37	0.012791	0.001244	0.007017	-0.011546	0.006192	0.000602	0.002055	0.000200	10.278601	0.143908	0.000156	0.072032
H	38	0.008088	0.000152	0.004120	-0.007936	0.003916	0.000074	0.001299	0.000024	53.091645	0.094535	-0.004269	0.045133
H	39	0.006347	0.000457	0.003462	-0.005890	0.003073	0.000221	0.001020	0.000073	13.891299	0.072302	-0.001028	0.035637

En la parte derecha se muestra el cálculo de ciertos descriptores a nivel global y local.

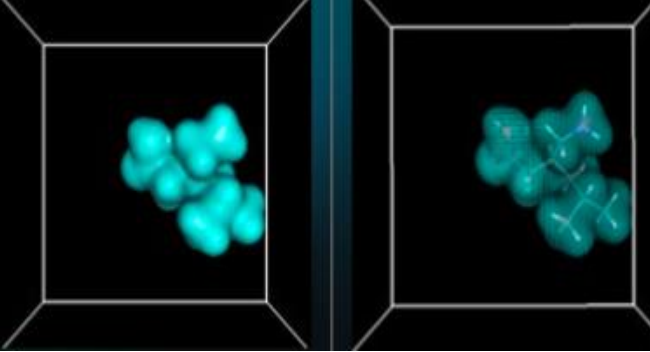

mu+	=	0.657427
mu-	=	-5.567721
mu	=	-2.455147
xi	=	2.455147
hardness	=	6.225148
w	=	0.484145
S	=	0.160639
Qmax	=	0.394392
DEmin	=	-0.484145
w+	=	0.034715
w-	=	2.489862

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Estudio computacional del Fármaco Pregabalina





<p>Densidad electrónica</p> <p>En la parte derecha se observa la representación de la densidad electrónica en una caja o espacio delimitado.</p>																																																																																																																																																																																	
<p>Orbitales de Frontera Homo y LUMO</p> <p>En la parte derecha se indican el sitio donde se puede presentar con mayor facilidad una reacción química.</p>																																																																																																																																																																																	
<p>DFT</p> <p>En la parte derecha se observan los cálculos de la Pregabalina, cuando la molécula esta neutra, como catión con carga 1(+), y como anión con carga 1(-), estos cambios en los cálculos indican la perturbación de la molécula por la acción de las cargas.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">MOLECULA PREGABALINA</th> </tr> <tr> <th>NO</th> <th>OCC</th> <th>E(EH)</th> <th>E(eV)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>43</td> <td>2</td> <td>-0.211938</td> <td>-5.7671</td> </tr> <tr> <td>44</td> <td>0</td> <td>0.034904</td> <td>0.9498</td> </tr> <tr> <th colspan="4">MULLIKEN</th> </tr> <tr> <th>NÚMERO DE ÁTOMO</th> <th>ÁTOMO</th> <th>CARGA ATÓMICA NEUTRA</th> <th>CARGA ATÓMICA ANIÓN</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>C</td> <td>0.409621</td> <td>0.358658</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>C</td> <td>-0.033055</td> <td>-0.030959</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>C</td> <td>-0.223085</td> <td>-0.272069</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>C</td> <td>0.084533</td> <td>-0.002365</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>N</td> <td>-0.856045</td> <td>-0.800379</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>C</td> <td>-0.217731</td> <td>-0.300240</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>C</td> <td>-0.187996</td> <td>-0.196059</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>C</td> <td>-0.195180</td> <td>-0.229430</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>C</td> <td>-0.180415</td> <td>-0.287262</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>H</td> <td>0.170778</td> <td>0.086923</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>H</td> <td>0.200923</td> <td>0.104652</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>H</td> <td>0.327507</td> <td>0.262669</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>H</td> <td>0.178284</td> <td>0.076892</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>H</td> <td>0.174787</td> <td>0.082730</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>H</td> <td>0.176717</td> <td>0.076061</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>H</td> <td>0.170357</td> <td>0.070182</td> </tr> </tbody> </table>	MOLECULA PREGABALINA				NO	OCC	E(EH)	E(eV)	43	2	-0.211938	-5.7671	44	0	0.034904	0.9498	MULLIKEN				NÚMERO DE ÁTOMO	ÁTOMO	CARGA ATÓMICA NEUTRA	CARGA ATÓMICA ANIÓN	0	C	0.409621	0.358658	1	C	-0.033055	-0.030959	2	C	-0.223085	-0.272069	3	C	0.084533	-0.002365	4	N	-0.856045	-0.800379	5	C	-0.217731	-0.300240	6	C	-0.187996	-0.196059	7	C	-0.195180	-0.229430	8	C	-0.180415	-0.287262	9	H	0.170778	0.086923	10	H	0.200923	0.104652	11	H	0.327507	0.262669	12	H	0.178284	0.076892	13	H	0.174787	0.082730	14	H	0.176717	0.076061	15	H	0.170357	0.070182																																																																																								
MOLECULA PREGABALINA																																																																																																																																																																																	
NO	OCC	E(EH)	E(eV)																																																																																																																																																																														
43	2	-0.211938	-5.7671																																																																																																																																																																														
44	0	0.034904	0.9498																																																																																																																																																																														
MULLIKEN																																																																																																																																																																																	
NÚMERO DE ÁTOMO	ÁTOMO	CARGA ATÓMICA NEUTRA	CARGA ATÓMICA ANIÓN																																																																																																																																																																														
0	C	0.409621	0.358658																																																																																																																																																																														
1	C	-0.033055	-0.030959																																																																																																																																																																														
2	C	-0.223085	-0.272069																																																																																																																																																																														
3	C	0.084533	-0.002365																																																																																																																																																																														
4	N	-0.856045	-0.800379																																																																																																																																																																														
5	C	-0.217731	-0.300240																																																																																																																																																																														
6	C	-0.187996	-0.196059																																																																																																																																																																														
7	C	-0.195180	-0.229430																																																																																																																																																																														
8	C	-0.180415	-0.287262																																																																																																																																																																														
9	H	0.170778	0.086923																																																																																																																																																																														
10	H	0.200923	0.104652																																																																																																																																																																														
11	H	0.327507	0.262669																																																																																																																																																																														
12	H	0.178284	0.076892																																																																																																																																																																														
13	H	0.174787	0.082730																																																																																																																																																																														
14	H	0.176717	0.076061																																																																																																																																																																														
15	H	0.170357	0.070182																																																																																																																																																																														
<p>Índices de reactividad</p> <p>En la parte derecha se calcula los descriptores de reactividad de la molécula.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Pregabalin (C<sub>15</sub>H<sub>17</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)</th> <th colspan="2">Índices (D)</th> <th colspan="2">Descriptores (D)</th> <th colspan="2">Molécula (D)</th> </tr> <tr> <th>NO</th> <th>Elemento</th> <th>Índice (D)</th> <th>Descriptores (D)</th> <th>Molécula (D)</th> <th>Descriptores (D)</th> <th>Molécula (D)</th> <th>Descriptores (D)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>C</td> <td>1.000000</td> <td>1.000000</td> <td>1.000000</td> <td>1.000000</td> <td>1.000000</td> <td>1.000000</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>H</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>N</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>O</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>C</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>H</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>N</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>O</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>C</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>H</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>N</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>O</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>C</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>H</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>N</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>O</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>C</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>H</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> <td>0.125000</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>N</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> <td>0.250000</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>O</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> <td>0.500000</td> </tr> </tbody> </table>	Pregabalin (C <sub>15</sub> H <sub>17</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )		Índices (D)		Descriptores (D)		Molécula (D)		NO	Elemento	Índice (D)	Descriptores (D)	Molécula (D)	Descriptores (D)	Molécula (D)	Descriptores (D)	1	C	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	2	H	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	3	N	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	4	O	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	5	C	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	6	H	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	7	N	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	8	O	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	9	C	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	10	H	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	11	N	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	12	O	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	13	C	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	14	H	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	15	N	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	16	O	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	17	C	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	18	H	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	19	N	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	20	O	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000
Pregabalin (C <sub>15</sub> H <sub>17</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )		Índices (D)		Descriptores (D)		Molécula (D)																																																																																																																																																																											
NO	Elemento	Índice (D)	Descriptores (D)	Molécula (D)	Descriptores (D)	Molécula (D)	Descriptores (D)																																																																																																																																																																										
1	C	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000																																																																																																																																																																										
2	H	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000																																																																																																																																																																										
3	N	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000																																																																																																																																																																										
4	O	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000																																																																																																																																																																										
5	C	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000																																																																																																																																																																										
6	H	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000																																																																																																																																																																										
7	N	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000																																																																																																																																																																										
8	O	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000																																																																																																																																																																										
9	C	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000																																																																																																																																																																										
10	H	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000																																																																																																																																																																										
11	N	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000																																																																																																																																																																										
12	O	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000																																																																																																																																																																										
13	C	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000																																																																																																																																																																										
14	H	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000																																																																																																																																																																										
15	N	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000																																																																																																																																																																										
16	O	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000																																																																																																																																																																										
17	C	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000																																																																																																																																																																										
18	H	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000	0.125000																																																																																																																																																																										
19	N	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000	0.250000																																																																																																																																																																										
20	O	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000																																																																																																																																																																										

los descriptores de reactividad globales, estos permiten observar la factibilidad de reacción con otros fármacos o por el contrario no se da la reacción química.	<b>MOLÉCULA PREGABALINA</b>	
	LUMO	Mu+
	HOMO	Mu-
	POTENCIAL QUÍMICO	( $\mu$ )
	DUREZA	( $\eta$ )
	BLANDURA	S
	ELECTROFILICIDAD	w

Fuente: Elaboración propia

### 6.1.3.3 TEORÍA DEL FUNCIONAL DE LA DENSIDAD (DFT)

La teoría del funcional de la densidad (DFT), se ha utilizado para comprender la reactividad química y la selectividad de sitio de los sistemas moleculares (Moens, 2007), no se calcula la función de onda punto a punto, pero si tiene en cuenta la dimensión total de la densidad global ha mostrado ser un método aplicativo para el diseño de fármacos y especialmente en el campo de los metales de transición para aplicaciones medicinales, se han obtenido resultados positivos en cuanto a precisión y confiabilidad (Carlioni, 2005).

Los índices de reactividad como la electronegatividad ( $\chi$ ), el potencial químico electrónico ( $\mu$ ), la dureza ( $\eta$ ), la electrofilicidad ( $W$ ) y la blandura ( $S$ ), mientras que la función de Fukui (FF), ( $\omega_k \alpha$ ) y la suavidad local ( $s_k \alpha$ ), son descriptores locales de la reactividad. Este conjunto de descriptores se ha usado con éxito, para entender la toxicidad y actividad biológica de moléculas orgánicas (Padmanabhan, 2006).

#### 6.1.3.3.1 DESCRIPTORES DE REACTIVIDAD

Los descriptores de reactividad al realizar perturbaciones a un sistema estos permiten medir la respuesta de dichos comportamientos, teniendo estable el potencial (Incháustegui & Pumachagua, 2013, p. 108).

En el método DFT, según (López et al., 2013), los índices de reactividad globales son el potencial químico electrónico ( $\mu$ ), la dureza ( $\eta$ ), la blandura ( $S$ ), y la electrofilicidad ( $W$ ).

- El potencial químico ( $\mu$ ), según (Blanco et al., 2018). El potencial químico está relacionado con la electronegatividad, el cual indica que la densidad electrónica del sistema puede variar y los electrones pueden fluir de una región de alto potencial o mayor electronegatividad o uno de menor potencial.

- La dureza ( $\eta$ ) según (Figueredo et al. 2017), se puede entender como la resistencia a la transferencia de carga del sistema, en relación con la disminución de la reactividad química.
- La blandura (S), Según (Geerlings et al., 1998), Este concepto se define como el inverso de la dureza, las moléculas blandas cambian su densidad electrónica más fácilmente que las moléculas duras y por lo tanto son más reactivas.
- La electrofilicidad (W), permite entender el comportamiento electrofílico de múltiples sistemas moleculares (Figueredo et al., 2017).

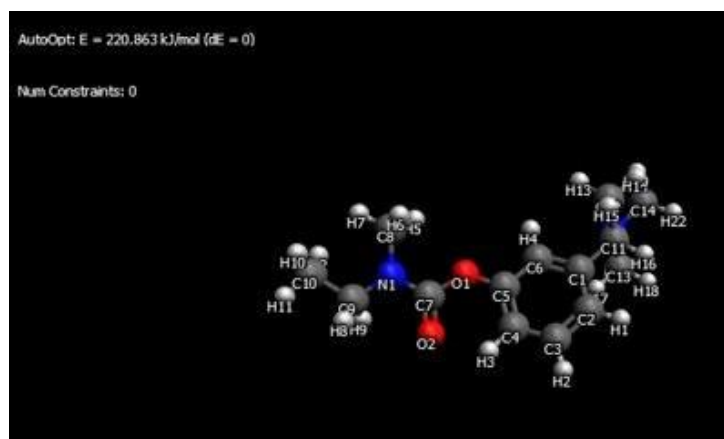
## 6.1.4 ESTUDIO COMPUTACIONAL FÁRMACOS DE LA DCL

### 6.1.4.1 FÁRMACO RIVASTIGMINA

La rivastigmina es un inhibidor de la acetilcolinesterasa, como se observa en la figura 3, por su uso regular para el tratamiento de diversos tipos de demencia, incluida la DCL según (Shaikh & Zemek, 2014), es importante saber que el fármaco no previene o retrasar la progresión de la enfermedad. Aunque estudios recientes han indicado que falta aclarar si la repercusión se da como un mecanismo del cuerpo al medicamento o un mecanismo que afecta las neuronas. Al ser los únicos agentes terapéuticos disponibles, el estudio teórico del comportamiento de estos inhibidores a nivel molecular es de importancia para comprender su mecanismo de acción.

El tratamiento sintomático de la enfermedad se da a partir de algunos fármacos, los inhibidores de la acetilcolinesterasa se incluyen en este grupo (Tacrina, Donepezilo, Rivastigmina, Galantamina) según (Calle, 2005).

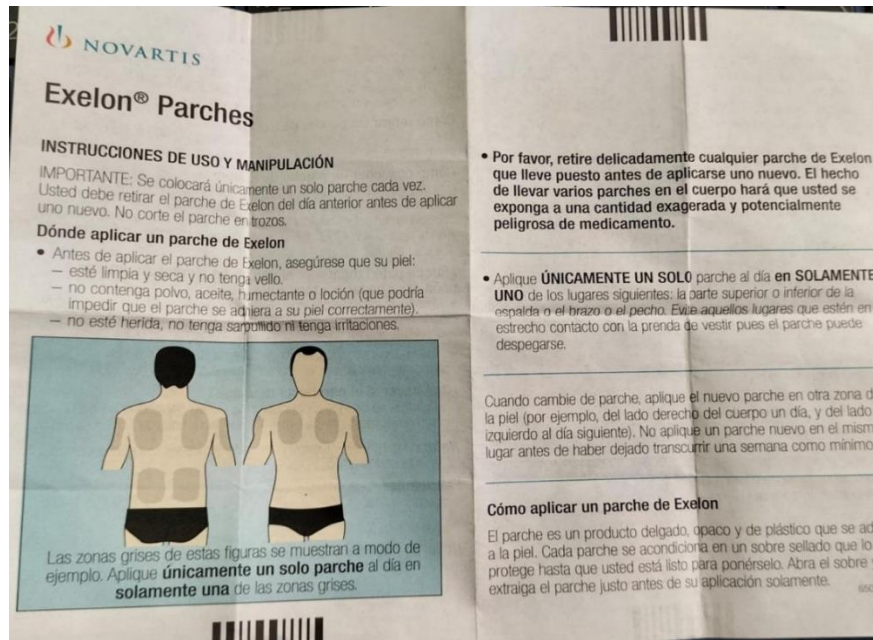
Figura 3. Molécula de la rivastigmina



Fuente: Elaboración propia

Los sistemas terapéuticos transdérmicos (TTS) o parches transdérmicos, cómo se indican en la figura 4 y 5, de la parte inferior, para el fármaco rivastigmina, son formas farmacéuticas cuya aplicación tópica permite la dosificación de los fármacos que vehiculan con una cesión continua, con factores de velocidad y tiempo determinados, de forma que se obtenga una acción sistémica o específica sobre un órgano o sistema determinado (Bonet, 2015).

Figura 4. Instrucciones e indicadores generales del uso del parche transdérmico



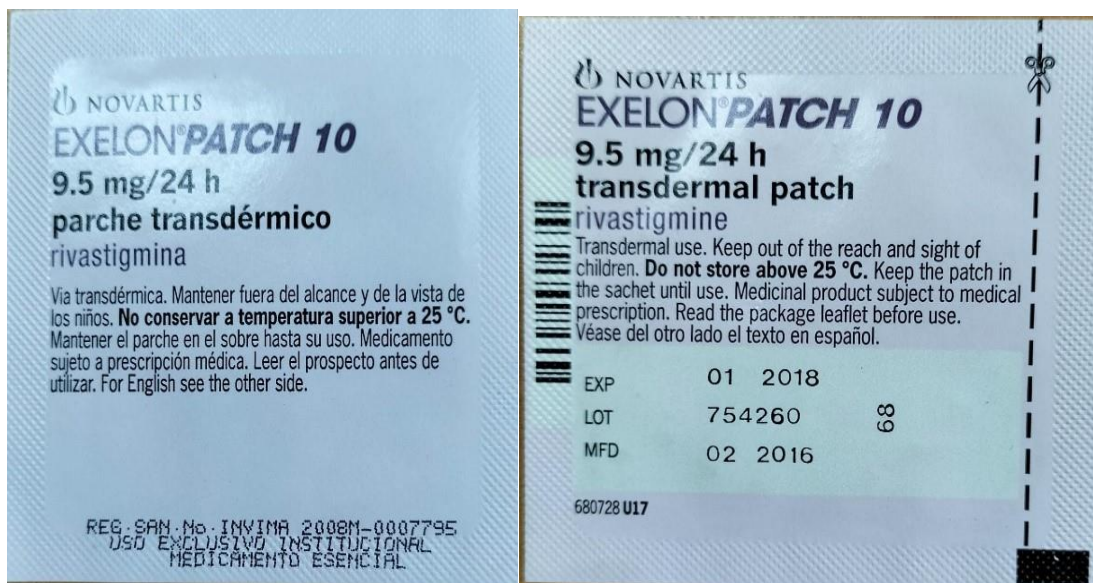
Fuente: Novartis

Tabla 6. Uso e indicación del parche transdérmico del fármaco Rivastigmina

RIVASTIGMINA PARCHES TRANSDÉRMICOS	
1. Se debe Lavar con agua y jabón el área de la piel donde se aplicará el parche. No usar jabones humectantes, lociones, astringentes, ni ningún otro producto para el cuidado de la piel sobre el área de la piel elegida, seque la piel y coloque el parche.	2. Cuando retire un parche, pliéguelo a la mitad para que se adhiera a sí mismo y deséchelo en un recipiente para la basura que se encuentre fuera del alcance de los niños y de las mascotas. Lávese las manos cuando termine de aplicar o manipular el parche.
3. Si el parche entra en contacto con los ojos, enjuáguese los ojos inmediatamente con abundante agua. No use el parche mientras se baña, planee bañarse o ducharse después de retirar el parche y después colóquese el siguiente parche.	4. No aplique ninguna presentación del medicamento sobre la piel agrietada, descamada, infectada, hinchada o con sarpullido.

Fuente: Novartis

Figura 5. Indicaciones de etiqueta del parche transdérmico de Rivastigmina



Fuente: Novartis

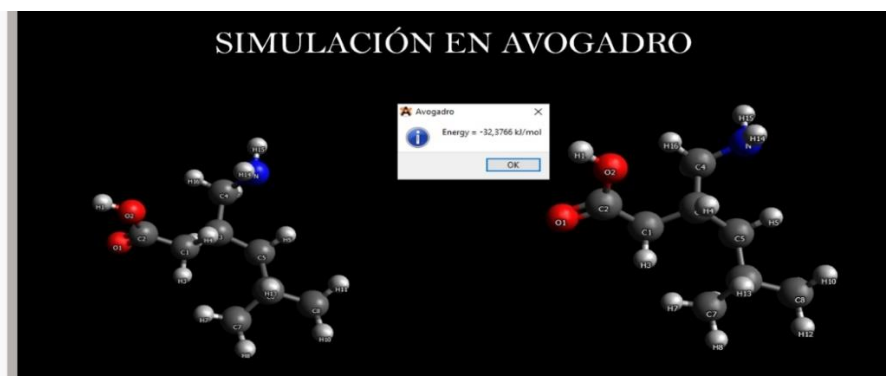
#### 6.1.4.2 FÁRMACO PREGABALINA

Como argumenta (Nadal & Cols, 2020). Al igual que los antidepresivos, los gabapentinoides (gabapentina, Pregabalina), son de uso continuo en el dolor neuropático, son análogos del ácido  $\gamma$ -aminobutírico (GABA), cómo se representa en la figura 6 de la parte inferior de la Pregabalina, no presenta afinidad sobre los receptores gabaérgicos, no tiene capacidad para modificar el catabolismo, ni la síntesis de este neurotransmisor, se usa de manera regular en el tratamiento farmacológico en la enfermedad de Parkinson, en la demencia por cuerpos de Lewy y la epilepsia (Rotondo et al., 2019).

Propiedades intrínsecas de las neuronas, como los canales iónicos regulados por voltaje (canales  $K^+$ ,  $Na^+$  y  $Ca^{2+}$ ) proporcionan en el uso de la Pregabalina en el voltaje de  $Ca^{2+}$ , lo cual, a nivel farmacológico reduce susceptibilidad a los ataques epilépticos y de movimiento crónico (Sequeira et al., 2022).



Figura 6. Molécula de la Pregabalina



Fuente: Elaboración propia

## 6.2 REFERENTES TEÓRICOS DIDÁCTICOS

### 6.2.1 REFERENTES DIDÁCTICOS HABILIDADES INVESTIGATIVAS

En la literatura se ha indicado que, las habilidades y las competencias son conceptos que tienen constructos desde el campo cognitivo y procedimental, como integra (Spencer y Spencer, 1993; p. 9), identifica que la competencia es una interioridad de la personalidad, que permite la predicción de una conducta en un momento determinado en diversas situaciones y en el cumplimiento de tareas, desde este constructo, permite ser medido a partir de un criterio o estándar, las competencias incluyen características como los rasgos, conocimientos y las habilidades.

Ander-Egg (1992), afirman que las habilidades investigativas son un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico cuyo propósito es descubrir o explicar hechos y fenómenos, relaciones y leyes de un campo de la realidad.

La búsqueda de hechos, un método de comprensión de la realidad, así mismo el término investigar ha tomado gran relevancia en los procesos formativos en el contexto académico como lo plantea (Nieto, et al., 2016), la investigación requiere rigurosidad y excelencia que favorezcan la toma de conciencia y del compromiso que debe tomar el investigador para dar solución a los fenómenos propuestos.

De lo anterior, para Spencer (1993, como se citó en Agut, 2001), las habilidades son aquellas capacidades para desempeñar de manera objetiva una tarea física o mental, por ende, las habilidades cognitivas incluyen el pensamiento analítico, la determinación de causas y efectos, y el pensamiento conceptual.

Se realizó una revisión cronológica de las habilidades investigativas, como se observa en la tabla 7, de la parte inferior, donde se categorizan habilidades investigativas básicas según (López, 2001), se exponen los diversos tipos de

habilidades entre los que se denotan las de percepción, instrumentales, pensamiento y de construcción conceptual, metodológica y social (Moreno, 2005), finalmente se exponen habilidades investigativas de integración para educación de pregrado, (Machado et al., 2008), describe pertinentes habilidades de investigación como modelar, obtener, procesar, comunicar y controlar.

Tabla 7. Las habilidades básicas de investigación, percepción, instrumentales, pensamiento y de integración.

<b>HABILIDADES INVESTIGATIVAS</b>  (López, 2001)	Habilidades básicas de investigación	Habilidades lógicas del pensamiento	- Análisis - Síntesis - Comparar - Generalizar	- Observar - Argumentar - Clasificar - Memorizar
	Habilidades propias de la ciencia particular	Habilidades científicas (Método Científico)	- Explorar hechos y fenómenos. - Analizar problemáticas. - Observar, recoger y organizar información.	
<b>HABILIDADES INVESTIGATIVAS</b>  (Moreno, 2005)	Habilidades de percepción	Habilidades viso-perceptual	- Reconocer, recordar y manipular información - Analizar, integrar y sintetizar la información	
	Habilidades Instrumentales	- Indagación - Inferencia - Destrezas en el manejo de herramientas tecnológicas		
<b>HABILIDADES INVESTIGATIVAS</b>  (Machado et al., 2008)	Habilidades de pensamiento	- Teorizar - Recordar - Procesamiento de la Información		
	MODELAR	- Observar la situación - Precisar los fines de la acción - Anticipar acciones y resultados		
	OBTENER	- Delimitar y organizar - Recopilar la información - Evaluar		
	PROCESAR	- Analizar - Organizar - Comparar resultados		
	Habilidades investigativas de integración	COMUNICAR	- Instrumentos y métodos comunicativos - Planear, diseñar y aplicar la estrategia didáctica - Contexto local, nacional e internacional	
	CONTROLAR	- Comparar fines y resultados - Resultados y conclusiones de la investigación - Retroalimentar sobre el proceso		

Elaboración propia tomada del RED DCLewy adaptada a partir de concepciones de López, 2001; Moreno, 2005; Machado et al., 2008.

### 6.2.1.1 PERFIL DE HABILIDADES INVESTIGATIVAS

Según Moreno (2005), Un proceso para la elaboración de un perfil de habilidades a desarrollar en la formación la investigación siempre ha sido el foco principal de los estudios de pregrado; Sin embargo a medida que se desarrollaba este perfil, se hizo cada vez más claro que el desarrollo estas habilidades no tienen que esperar hasta la escuela de posgrado, son estas habilidades pueden y deben empezar a desarrollarse desde la educación básica y que su desarrollo permite hacerlo en la investigación, sino también las muchas tareas complejas que realizan las personas en todos los campos de su existencia. por ello, una de las propuestas de este trabajo es el desarrollo de todas las competencias la percepción, el instrumental y el pensamiento pueden ser promovidos por la educación básica y agregue el plan de

estudios como meta sin necesidad de agregar tiempos, temas o materiales especial. Por otro lado, la parte de diseño conceptual, habilidades constructivas construcción metodológica y social del conocimiento, también es posible comenzar a desarrollar desde los primeros años de la vida escolar; y por difícil que sea, así es el camino de la reflexión metacognitiva se puede aprender desde la educación básica. Sostiene que las habilidades investigativas comienzan a desarrollarse antes de que el individuo tenga acceso a procesos educativos sistemáticos.

Este perfil de habilidades investigativas se puede ubicar en las palabras de (Bachelard, 1995), como un "posible caso especial", lo que significa que habrá múltiples métodos de concebir y construir dicho perfil; sin embargo, la construcción de este caso particular responde a la lógica, se sustenta en perspectivas teóricas y parte de ciertos supuestos. Para definir estos tres últimos elementos es necesario realizar tres tareas: precisar, abstraer y construir.

Tabla 8. Perfil de Habilidades Investigativas

Perfil de Habilidades Investigativas	
Núcleo A: Habilidades de percepción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilidad a los fenómenos</li> <li>Intuición</li> <li>Amplitud de percepción</li> <li>Percepción selectiva</li> </ul>
Núcleo B: Habilidades instrumentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominar formalmente el lenguaje: leer, escribir, escuchar, hablar</li> <li>• Dominar operaciones cognitivas básicas: inferencia (inducción, deducción, abducción), análisis, síntesis, interpretación</li> <li>• Saber observar</li> <li>• Saber preguntar</li> </ul>
Núcleo C: Habilidades de pensamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensar críticamente</li> <li>• Pensar lógicamente</li> <li>• Pensar reflexivamente</li> <li>• Pensar de manera autónoma</li> <li>• Flexibilizar el pensamiento</li> </ul>
Núcleo D: Habilidades de construcción conceptual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apropiar y reconstruir las ideas de otros</li> <li>• Generar ideas</li> <li>• Organizar lógicamente, exponer y defender ideas</li> <li>• Problematicar</li> <li>• Desentrañar y elaborar semánticamente (construir) un objeto de estudio</li> <li>• Realizar síntesis conceptual creativa</li> </ul>
Núcleo E: Habilidades de construcción metodológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir el método de investigación</li> <li>• Hacer pertinente el método de construcción del conocimiento</li> <li>• Construir observables</li> <li>• Diseñar procedimientos e instrumentos para buscar, recuperar y/o generar información.</li> <li>• Manejar y/o diseñar técnicas para la organización, sistematización y el análisis de información</li> </ul>
Núcleo F: Habilidades de construcción social del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar en grupo</li> <li>• Socializar el proceso de construcción de conocimiento</li> <li>• Socializar el conocimiento</li> <li>• Comunicar</li> </ul>
Núcleo G: Habilidades metacognitivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivar la involucración personal con el objeto de conocimiento</li> <li>• Autorregular los procesos cognitivos en acción durante la generación del conocimiento</li> <li>• Autocuestionar la pertinencia de las acciones intencionadas a la generación de conocimiento</li> <li>• Revalorar los acercamientos a un objeto de estudio</li> <li>• Autoevaluar la consistencia y la validez de los productos generados en la investigación</li> </ul>

Fuente: Tomada de Moreno (2005)



Tabla 9. Los procesos cognitivos según el constructo teórico y la praxis docente.

HABILIDADES DE BAJO Y ALTO ORDEN	NIVELES COGNOSCITIVOS	CONSTRUCTO TEÓRICO	PRAXIS DOCENTE
HABILIDADES INVESTIGATIVAS DE BAJO ORDEN	CONOCIMIENTO	Percepción	
		Atención	Atención
		Memoria	Memoria
	COMPRENSIÓN	Comparación	Comparación
		Descripción	Descripción
		Representación	Generalización
		Comprensión	Comprensión
APLICACIÓN	categorización	Categorización	
HABILIDADES INVESTIGATIVAS DE ALTO ORDEN	ANÁLISIS	Inferencia	Inferencia
		Codificación	Codificación
		Análisis	Análisis
	SÍNTESIS	Síntesis	Síntesis
	EVALUACIÓN	Esquemmatización	Esquemmatización
		Evaluación	Evaluación
	CREAR	Programar	Programar

Elaboración propia tomada del RED DCLewy adaptada a partir de constructos cognitivos González y León (2012).

### 6.2.1.2 COGNICIÓN

Neisser (1967), argumenta, "son aquellos procesos mediante los cuales una entrada sensorial (input) es transformada, reducida, elaborada, almacenada, recuperada y utilizada", en este sentido, entraña procesos de adquisición, transformación, organización, retención, recuperación y uso de la información (Rivas, 2008).

Petersen, (2004), afirma que la cognición, se refiere a un conjunto de procesos mentales, cuya función cognitiva de la memoria nos permite codificar, almacenar y recuperar la información del pasado.

### 6.2.1.3 FUNCIONES COGNITIVAS

El término cognición deriva del latín cognoscere, que significa saber o conocer, en las que se encuentran diversas habilidades, como percepción, atención, memoria y resolución de problemas. Estas habilidades o dominios son la base del pensamiento y la conducta. Al ahondar en el desarrollo cognitivo se refiere a la formación progresiva de estas funciones a lo largo de la vida (Echavarría, 2017).

Figura 7. Clasificación de las funciones cognitivas.



Elaboración propia tomada del RED DCLewy adaptado a partir de (Marín, 2012)

Figura 8. Las funciones cognitivas



Elaboración propia tomado del RED DCLewy a partir de constructos de (Marín, 2012).

### 6.3 REFERENTES DIDÁCTICOS RECURSO EDUCATIVO DIGITAL

Las tecnologías, con su imparable potencial transformador, es origen de muchos de los problemas actuales y contiene también las soluciones de antiguos y nuevos problemas sociales. Con su destacada cualidad de integración en diversos procesos, han alcanzado en todas las áreas de la vida moderna, también incluida en el plano educativo (Mena, B. & Marcos, M. 1994).

Los recursos educativos digitales (RED), Son materiales recopilados por medios digitales y están diseñados para facilitar el desarrollo de actividades educativas. El material didáctico es adecuado para el aprendizaje si apoya la comprensión conceptual y las habilidades procedimentales adquiridas a través del pensamiento ético y moral (Zapata, M. 2012).

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2012), diseña e implementa una Estrategia Nacional de Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA), en línea con la UNESCO, que los define como: “todo tipo de material que tiene una intencionalidad y finalidad enmarcada en una acción Educativa bajo una licencia de acceso abierto que permite y fomenta el uso, adaptación, modificación y/o personalización.

En este sentido, Colombia ha impulsado el uso de los recursos educativos digitales, que fortalezcan el acceso a la información y al conocimiento, el rol es un aprendizaje interactivo entre estudiante y los recursos educativos, además del impulso de abordaje de problemáticas de carácter social de forma distinta, aprovechando así las habilidades en el uso de las tecnologías, desde el campo pedagógico una herramienta digital intangible debe tener como principales características: innovación, hecho por componentes, y ser accesible desde cualquier dispositivo tecnológico (Ortiz, 2017).

Crear entornos digitales con las tres características mencionadas anteriormente es parte de adaptar los métodos de enseñanza para estimular grupos de estudiantes, enfocar temas y motivar a los estudiantes a participar, un factor práctico que cualquier docente puede hacer aplicable dependiendo del tamaño de la clase. Por su parte, es responsabilidad de cada estudiante aplicar este nuevo paradigma de competencias tecnológicas, si bien las considera innatas, pero de una forma más adecuada y responsable (Jiménez, 2009).

Estas habilidades tecnológicas deben desarrollarse de la mejor manera en el aula, a través de la versatilidad digital, aun sin desligar el enfoque innovador de la educación reduce de manera considerable los conceptos a elementos más concretos, como aulas interactivas, sitios web, videojuegos, animaciones e ilustraciones (Moreno, 2015). Como lo argumenta según (Pérez, 2017), Las transformaciones educativas tienen la capacidad de medir las habilidades y destrezas tanto de los estudiantes como de los docentes y su adaptabilidad, midiendo así los factores de compromiso y comprensión con atención.

## 6.4 APRENDIZAJE COOPERATIVO

El aprendizaje cooperativo se basa en la teoría socio constructivista de la educación y ha contribuido aportes a la teoría sociocognitiva (Slavin, 1999), la teoría de continuidad de Vygotsky, del aprendizaje Situacional, del modelo de la cognición distribuida (Hutchins, 1991; Salomon, 2001) y en la actualidad, el aprendizaje cooperativo mediado por la computación (O'Malley, 1989; Warschauer, 1997).

Cobas en el año 2016 manifiesta que “Es una estrategia, a la par que la metodología de innovación, que promueve de forma activa la participación del alumno, basado en la ayuda mutua y bajo la dirección activa del profesor”.

Es un método donde convergen procesos de enseñanza y de aprendizaje que se producen a partir de la colaboración, producto de la interacción entre dos o más sujetos para construir el conocimiento (Dillenbourg, 1999). Es una actividad cognitiva compleja, cuyo propósito se centra en la transformación y profundización de conceptos objeto del conocimiento, dicho esto, los entornos tecnológicos juegan un rol primordial en el nivel investigativo (Bereiter & Scardamalia, 2009).

En el proceso de promover el aprendizaje colaborativo mediado por las TIC en Colombia, es propicio generar espacio de aprendizaje conjunto, la creatividad colectiva, el intercambio entre pares y la participación en redes y comunidades (MEN, 2013), además del aporte esencial al ámbito educativo, la investigación y la innovación. Las situaciones innovadoras surgen con el deseo o identificación de necesidad de cambio y se refuerzan durante los procesos de investigación y transformación sociocultural.

Es esencial la preparación previa de materiales y recursos educativos, para facilitar la implementación del diseño del recurso educativo digital, desde la propuesta del problema, la socialización, y ejecución de este. Durante la aplicación del método, se debe brindar una motivación, actuar como mediadores ante posibles conflictos, observadores y evaluadores del trabajo continuo de los estudiantes.

## 7. METODOLOGÍA

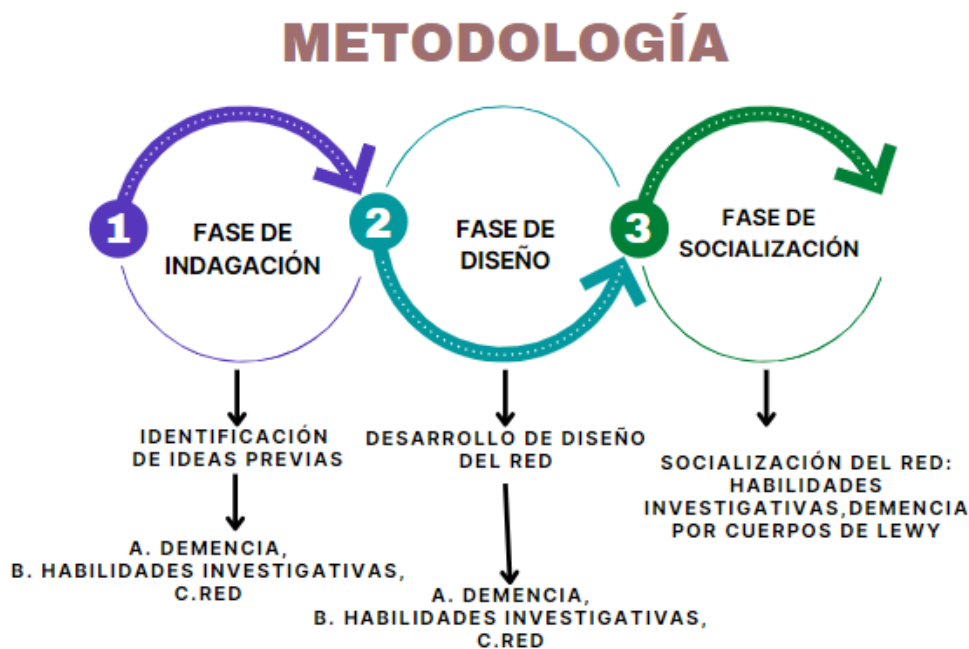
La investigación tiene como paradigma metodológico cualitativo, con un modelo de aprendizaje cooperativo, de manera congruente con los objetivos planteados, las características cualitativas se aplicaron a partir de la secuencialidad de tres fases, que, al transcurso de la investigación, se fue modificando en constructos disciplinares y didácticos, instrumentos y el recurso educativo digital.

Con respecto al diseño del instrumento de indagación, de ideas previas, el diseño del recurso educativo digital y la rúbrica de evaluación del RED (validado por un docente del departamento de la licenciatura en química de la UPN).

La población de estudio se llevó a cabo a 17 estudiantes del espacio académico Énfasis Didáctico II de la PLQ de la UPN, de la caracterización ocho (8) pertenecen al género masculino, ocho (8) al género femenino, uno (1) prefiero no contestar, el rango de edad de la población se caracteriza en tres grupos, de lo cual, doce (12), se encuentran en un rango de edad de 21 a 25 años, cuatro (4) en un rango de 26 a 30 años, uno (1) en un rango de edad de 31 a 35 años (Anexo b).

Como se indica en el gráfico 9, de la parte inferior, se dispone a indagar, diseñar y socializar para el desarrollo de las habilidades investigativas a partir de la divulgación de la demencia por cuerpos de Lewy.

Figura 9. Metodología de la investigación



Fuente: Elaboración propia

La metodología se realizó de manera secuencial en las siguientes fases:

- **Fase 1 Fase de indagación**, elaboración, diseño, y validación del instrumento diagnóstico (demencia, habilidades investigativas, RED)
- **Fase 2 Fase de diseño**, diseño y validación del RED se integra componentes disciplinares (demencia, demencia por cuerpos de Lewy, estudio computacional), y didácticos (habilidades investigativas, RED).
- **Fase 3 Fase de socialización**, observación y socialización frente al RED.

## 7.1 FASE DE INDAGACIÓN

Esta fase se relaciona a partir del primer objetivo específico, el cual busca la identificación de las concepciones previas que tienen los estudiantes de énfasis didáctico II del PLQ de la UPN, para el desarrollo se diseña y valida el instrumento diagnóstico, se ejecuta en la plataforma Google forms, observado en la figura 10, para caracterizar las ideas previas frente a demencia, habilidades investigativas y recursos educativos digitales. (ver anexo A)

Figura 10. Portada de instrumento de caracterización



Fuente: Portada de instrumento de caracterización, Herramienta: Google forms

La estructura de este instrumento diagnóstico está conformada por 17 preguntas, de ello, se formulan preguntas abiertas y cerradas de opción múltiple.

En el primer apartado se recolecto información de datos sociodemográficos a partir de cuatro (4) preguntas para caracterizar a la población respecto al género, la edad, y su interés académico, en el segundo apartado se denomina demencia, constituido por cinco (5) preguntas en las que se indaga sobre diversos conceptos de demencia, signos de algunos tipos de demencia y su relación familiar y la comunidad educativa, en un tercer apartado se abarca las habilidades investigativas, constituido por cuatro (4) preguntas en las que se ahonda en conceptos y tipos de habilidades investigativas en media vocacional y educación superior y las competencias investigativas, en un cuarto apartado se denomina recurso educativo digital, se integra por cuatro (4) preguntas en las que es pertinente conocer como en el transcurso de su formación como docente de química ha usado diversos recursos educativos y software educativos.

El instrumento fue validado por Carlos Hernán Valencia Guzmán, Magister en educación, para aplicar a los estudiantes de Énfasis Didáctico II de la licenciatura en química de la Universidad Pedagógica Nacional.

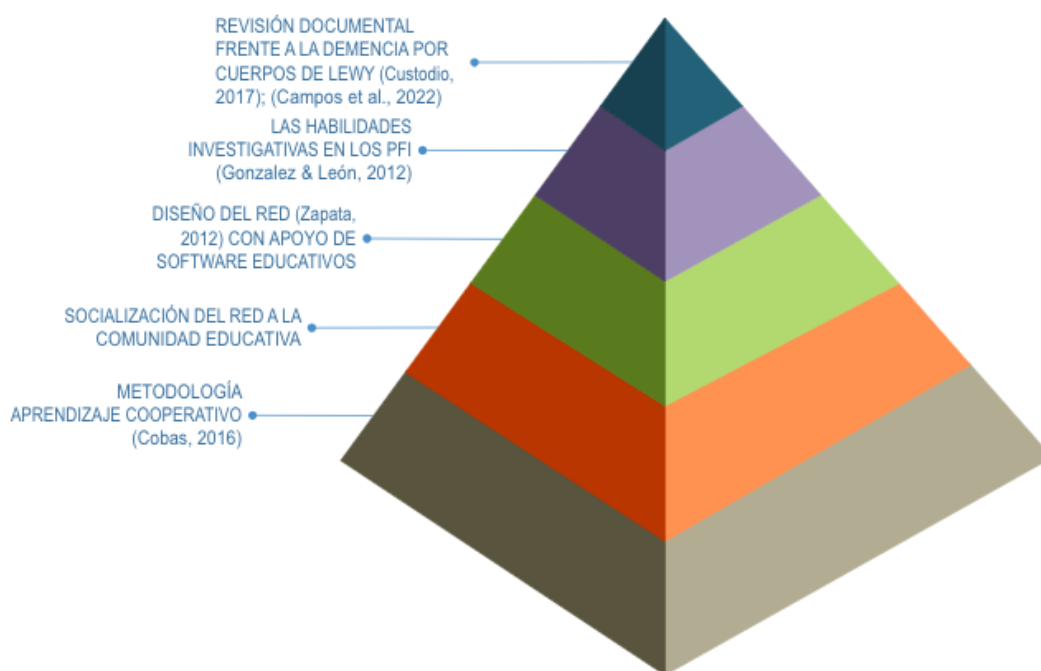
## **7.2 FASE DE DISEÑO**

Esta fase se vincula con el segundo objetivo específico de la investigación, donde se propone diseñar un recurso educativo haciendo uso de la plataforma Webnode para trabajar, en ella se implementaron imágenes, videos, infografías, comic, juegos, etc., que permiten hacer un acercamiento para que los estudiantes se sientan interesados por los temas como: Demencia por cuerpos de Lewy, Habilidades investigativas y los fármacos como la Rivastigmina y la Pregabalina a partir de un estudio computacional.

En el siguiente apartado se especifica la metodología del recurso educativo digital, la metodología es el aprendizaje cooperativo, ello posibilito el diseño y la socialización de manera sincrónica y asincrónica, para ejercer un trabajo cooperativo entre estudiantes y el docente, de allí vale recalcar la relevancia de divulgación de la enfermedad a estudiantes con un conocimiento en espacios académicos como bioquímica y la química computacional, lo cual, representa una modalidad diferente de acercar a los estudiantes a la demencia, en el caso particular la demencia por cuerpos de Lewy, las habilidades investigativas y la socialización de un recurso con finalidades didácticas y disciplinares.



Figura 11 Metodología del Recurso Educativo Digital



Fuente: elaboración propia a partir de los constructos de (Cobas, 2016).

### 7.3 FASE DE SOCIALIZACIÓN

Esta fase se vincula con el tercer objetivo específico, para fortalecer las habilidades investigativas para la comprensión de la demencia por cuerpos de Lewy. Se establecen dos sesiones, con la previa autorización del docente Carlos Valencia en el espacio académico de énfasis didáctico II, para dar continuidad con la población de caracterización.

En la primera sesión, se realizó una búsqueda, sobre los conceptos de habilidad y competencia investigativa, que permita apoyar los procesos de investigación en los estudiantes, donde indaguen acerca del programa académico de la licenciatura en química para lograr fortalecer las habilidades investigativas y competencias, que deben tener en cuenta para su formación inicial como profesores, a partir de un aprendizaje cooperativo.

La segunda sesión, se les sugiere a los estudiantes leer un documento dado respecto a la demencia por cuerpos de Lewy donde se realizará en parejas, de manera que, la lectura del artículo les ayude, para que puedan relacionar cuales habilidades investigativas están presentes y cuales competencias investigativas son significativas en su formación inicial como docentes y se explicara detalladamente como está estructurado todo el recurso educativo digital (RED).



## 8. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

La investigación en la enseñanza de la química se enfoca en una reflexión constante por parte del docente, la aplicación en contexto de recursos educativos y la integración de la tecnología (Quijano & Navarrete, 2021). Por consiguiente, la metodología con enfoque cualitativo en el trabajo de tesis permitió el desarrollo del instrumento diagnóstico, el RED, y su respectiva socialización a partir de habilidades investigativas, demencia por cuerpos de Lewy, y otros conceptos estructurantes. Para el respectivo análisis plantearon una serie de preguntas para indagar a cerca de conceptos previos sobre (demencia, habilidades investigativas, RED). Para la sistematización se opta por la estadística descriptiva para el análisis de datos, la estadística, permite la recolección, organización, resumen, análisis e interpretación de datos, con el fin de obtener validez en las conclusiones de la investigación (Spiegel, 2013).

Con respecto a la tabulación de datos desde la estadística descriptiva es el proceso de diferentes valores o atributos de la variable cualitativa y se ubican en una columna, según el criterio definido por el investigador, y al frente de cada valor o atributo se coloca la frecuencia (Posada, 2016).

En esta investigación, el instrumento diagnóstico consta de una serie de preguntas cerradas y abiertas, por lo cual, se opta por realizar el respectivo análisis a partir de la tendencia de palabras y la frecuencia de las respuestas a las preguntas propuestas, los estudiantes se categorizan de la siguiente manera, para indicar los profesores en formación inicial de la universidad pedagógica nacional se usa la abreviatura (PFI), el listado de estudiante será identificado desde E1 hasta el E17. Los datos se presentan de mayor a menor frecuencia.

Nota: El cálculo de la frecuencia es la sumatoria de respuestas similares brindadas por cada participante de cada pregunta en la encuesta diagnóstica.

### 8.1 DEMENCIA

Para identificar las concepciones previas de los estudiantes frente al concepto demencia, las respuestas obtenidas se sistematizaron a partir de la encuesta diagnóstica (Anexo A), como se muestra a continuación:

Tabla 10. Pregunta 5 Explique ¿Qué entiende usted por demencia?

TENDENCIA		PFI	FRECUENCIA
Alteración de funciones cognitivas	La Memoria	E1, E3, E5, E9, E14, E16	6
	El comportamiento	E10, E13	2
	La inhibición	E10, E13	2

	Percepción de la realidad	E2	1
	La conciencia	E7	1
	La razón	E9	1
	El habla	E5	1
	El movimiento	E5	1
Pérdida de la función cerebral		E4, E8, E12, E15	4
Enfermedad Neurodegenerativa		E2, E5, E13, E17	4
Trastorno clínico		E8, E15	2
Síndrome		E5	1
Grupo de trastornos		E9	1
Desequilibrio neuronal		E6	1
Engloba varias enfermedades		E11	1
Incapacidad de realizar actividades cotidianas		E11	1
Trastorno mental		E14	1
Funcionamiento de la sinapsis neuronal		E17	1
Interacción entre proteínas neuronales		E17	1

Elaboración propia

En la tabla 10, se categorizan las tendencias y frecuencias por parte de los PFI, de acuerdo con conocimientos previos frente a la concepción de demencia establecen 19 tendencias, donde la tendencia 1 “alteración de funciones cognitivas como la memoria” con una frecuencia de 6 respuestas, tendencia 9 “perdida de la función cerebral” con una frecuencia de 4 respuestas, tendencia 10 “enfermedad neurodegenerativa” con una frecuencia de 4 respuestas por parte de los PFI.

En cuanto al análisis descriptivo, los estudiantes reconocen que la demencia es una enfermedad o síndrome neurodegenerativo, que implica la pérdida progresiva de la función cerebral, a pesar de este constructo solo en la tendencia 19 el (E9) identifica la alteración bioquímica por la acumulación proteínica, en cuanto a las alteraciones en la cognición se identifican diversos signos, aunque los estudiantes suponen que demencia solo afecta la memoria y el comportamiento, existen diversos dominios dependiendo del tipo particular de demencia, como lo establece el Ministerio de Salud (2017), la demencia es un síndrome a causa de diversas enfermedades, en las cuales se afectan diversos dominios cognoscitivos como la memoria, el lenguaje, las funciones ejecutivas y el comportamiento (p 2).

Tabla. 11 pregunta 6 ¿Con cuál de las siguientes definiciones usted se identificaría más?

TENDENCIA	PFI	FRECUENCIA
Demencia es un término general para varias enfermedades que generalmente son de naturaleza crónica y progresiva, que resultan en deterioros cognitivos e interfieren con la capacidad para realizar las actividades de la vida diaria.	E5, E6, E11, E12, E13	5
La demencia es un término que se utiliza para describir un grupo de síntomas que afectan la memoria, el pensamiento y las habilidades sociales y que son lo suficientemente graves como para interferir en tu vida diaria. No se trata de una enfermedad específica, pero hay varias enfermedades que pueden provocar demencia.	E1, E3, E7, E10, E17	5
Es una pérdida de la función cerebral que ocurre a causa de ciertas enfermedades. Esto afecta a una o más funciones cerebrales como la memoria, el pensamiento, el lenguaje, el juicio o el comportamiento. A la demencia también se le puede denominar trastorno neurocognitivo mayor	E4, E8, E9, E15, E16	5
Es la pérdida lenta y progresiva de la inteligencia por degeneración y muerte de las células cerebrales. Los primeros signos del trastorno son pérdida de memoria y depresión en ancianos	E2, E14	2

Elaboración propia

En la tabla 11, se observa las tendencias de respuestas por parte de los PFI, de acuerdo con diversas terminologías del concepto en la literatura sobre la demencia, se establecen 4 tendencias, donde la tendencia 1 “la demencia es un término general” con una frecuencia de 5 respuestas, tendencia 2 “la demencia describe un grupo de síntomas que afectan la memoria, el pensamiento y las habilidades sociales” con una frecuencia de 5 respuestas, tendencia 3 “pérdida de la función cerebral que ocurre a causa de ciertas enfermedades” con una frecuencia de 5 respuestas por parte de los PFI, y tendencia 4 “pérdida lenta y progresiva de la inteligencia por degeneración y muerte de las células cerebrales”.

De lo anterior los estudiantes en la tendencia 1 los estudiantes comprenden la demencia desde un panorama general de la enfermedad, en la cual, no precisa las diversas habilidades cognitivas, en la tendencia 2 los estudiantes con dificultad reconocen que en cualquier tipo de demencia ocurre alteraciones a nivel bioquímico, pero si establecen algunas funciones cognitivas como la memoria, el pensamiento y su relación con el entorno, en la tendencia 3 los estudiantes reconocen diferentes aspectos bioquímicos que relacionan la enfermedad con las funciones cognitivas como la memoria, el pensamiento, el lenguaje, el juicio y el

comportamiento, en la tendencia 4 los estudiantes no reconoce la demencia, la asocia con el envejecimiento y otras patologías.

Tabla 12. Pregunta 7. ¿Cuáles de estos síntomas asocia con algún tipo de demencia?

	TENDENCIA	PFI	FRECUENCIA
Enfermedad de Alzheimer	Memoria	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17	16
	Confusión o Desorientación	E7	1
	Manifestaciones motoras		0
	Lenguaje		0
	Alucinaciones y visiones		0
	Sacudidas o Espasmos esporádicos		0
	Trastorno del sueño (REM)		0
Enfermedad de Parkinson	Manifestaciones motoras	E2, E4, E6, E7, E11, E12, E14, E15, E17	9
	Sacudidas o Espasmos esporádicos	E1, E3, E5, E8, E9, E10, E13	7
	Memoria	E16	1
	Lenguaje		0
	Alucinaciones y visiones		0
	Trastorno del sueño (REM)		0
	Confusión o Desorientación		0
Demencia Frontotemporal	Confusión o Desorientación	E1, E2, E7, E12, E14	5
	Alucinaciones y visiones	E4, E6, E8, E10, E13	5
	Lenguaje	E3, E5, E16, E17	4
	Manifestaciones motoras	E9	1

	Sacudidas Espasmos esporádicos	oE11	1
	Trastorno sueño (REM)	delE15	1
	Memoria		0
Demencia cuerpos de Lewy	Alucinaciones visiones	yE2, E3, E9, E12	4
	Sacudidas Espasmos esporádicos	oE5, E6, E11	3
	Trastorno sueño (REM)	delE1, E16, E17	3
	Confusión Desorientación	oE4, E8, E13	3
	Lenguaje	E7, E14	2
	Manifestaciones motoras	E10	1
	Memoria	E15	1
Enfermedad Huntington	Trastorno sueño (REM)	delE3, E4, E12, E13, E16	5
	Sacudidas Espasmos esporádicos	oE1, E2, E9, E17	4
	Confusión Desorientación	oE5, E6, E14, E15	4
	Memoria	E7, E8	2
	Lenguaje	E10	1
	Alucinaciones visiones	yE11	1
	Manifestaciones motoras		0
Demencia Creutzfeldt – Jakob	Lenguaje	E1, E4, E6, E7, E12, E13	6
	Trastorno sueño (REM)	delE2, E10, E11	3
	Manifestaciones motoras	E3, E15	2
	Alucinaciones visiones	yE5, E8	2
	Confusión Desorientación	oE16, E17	2
	Memoria	E9	1
	Sacudidas Espasmos esporádicos	oE14	1

Demencia Vascolar	Sacudidas Espasmos esporádicos	oE4, E9, E12, E14, E15, E16	6
	Manifestaciones motoras	E1, E5, E13	3
	Lenguaje	E2, E6, E7	3
	Memoria	E10, E17	2
	Confusión Desorientación	oE3, E11	2
	Alucinaciones y visiones	yE8	1
	Trastorno del sueño (REM)		0

Elaboración propia

En la tabla 12, se observa las tendencias de respuestas por parte de los PFI, de acuerdo con diversas terminologías del concepto en la literatura sobre la demencia, se establecen 7 tendencias, donde la tendencia 1 “Enfermedad de Alzheimer”, tendencia 2 “Enfermedad de Parkinson”, tendencia 3 “Demencia Frontotemporal”, tendencia 4 “Demencia por cuerpos de Lewy”, tendencia 5 “Enfermedad de Huntington”, tendencia 6 “Demencia Creutzfeldt – Jakob”, tendencia 7 “Demencia Vascolar”

Los análisis descriptivos, en la tendencia 1 la mayoría de los estudiantes relacionan el Alzhéimer con la respuesta más indicada con la alteración en la memoria a corto y largo plazo de la enfermedad, en la tendencia 2 relacionan la enfermedad con manifestaciones motoras y sacudidas o espasmos esporádicos, la respuesta más acertada son las manifestaciones motoras que es de los primeros síntomas característicos en la enfermedad, en la tendencia 3 los estudiantes indican la confusión o desorientación, las alucinaciones y visiones, y lenguaje, en este caso la respuesta más indicada en el lenguaje como un declive progresivo y lapsos de memoria, en la tendencia 4 los estudiantes identifican signos como alucinaciones y visiones, sacudidas o espasmos esporádicos, trastorno del sueño REM, confusión o desorientación, lo cual es coherente con la demencia por cuerpos de Lewy y diversos signos como alucinaciones y visiones, parkinsonismo, trastorno de sueño, control de esfínteres, funciones ejecutivas, en la tendencia 5 los estudiantes relacionan los signos de la enfermedad con trastornos del sueño (REM), sacudidas o espasmos esporádicos, confusión y desorientación, de ello, es coherente con la enfermedad, el Huntington es una enfermedad hereditaria, una de sus características son las sacudidas o espasmos esporádicos, aunque la repercusión a nivel cognitivo es un proceso lento y progresivo.

Tabla 13 Pregunta 8 y pregunta 9. Conoce un caso particular en donde algún familiar, amigo, compañero de universidad se le ha diagnosticado con algún tipo de demencia, ¿Cuál?

TENDENCIA		PFI	FRECUENCIA
SÍ	Familiar Enfermedad de Alzheimer	E1, E9, E14	3
	Familiar Enfermedad de Parkinson	E5, E12, E13	3
NO		E2, E3, E4, E6, E7, E8, E10, E11, E15, E16, E17	11

Elaboración propia

En la tabla 13, se observa las tendencias de respuestas por parte de los PFI, de acuerdo su relación familiar, y su desconocimiento frente a la demencia, frente a ello, 6 estudiantes indican un tipo particular de demencia, (E1, E9, E14), tienen un familiar cercano con enfermedad de Alzheimer, mientras que (E5, E12, E13), tienen un familiar con enfermedad de Parkinson, esto corresponde a su relación de signos particulares en cada tipo de demencia, la mayoría de estudiantes no conocen un caso cercano que padezca algún tipo de demencia, por lo tanto no comprenden la enfermedad y las implicaciones en la calidad de vida.

Tabla 14. Pregunta 10 y pregunta 11. Conoce un caso particular en donde alguna persona pública (político, deportista, actor o actriz, etc.) se le ha diagnosticado con algún tipo de demencia. ¿Cuál?

TENDENCIA		PFI	FRECUENCIA
SÍ	Actor Bruce Willis (demencia frontotemporal)	E14, E17	2
	Ex alcalde de Bogotá Antanas Mockus (enfermedad de Parkinson)	E11	1
	Actor Chris Hemsworth (enfermedad de Alzheimer)	E10	1
NO		E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E15, E16	13

Elaboración propia

En la tabla 14, se observa las tendencias de respuestas por parte de los PFI, de acuerdo al conocimiento de casos particulares de personas públicas con un tipo de demencia, con ello, 4 estudiantes indican un tipo particular de demencia, (E14, E17) reconocen signos de la demencia frontotemporal, (E11) reconoce signos en la enfermedad de Parkinson, y (E10) signos en la enfermedad de Alzheimer, esto concluye que la mayoría de los estudiantes no se informan en diversos medios de comunicación sobre estos tipos de demencia.

## 8.2 HABILIDADES INVESTIGATIVAS

Tabla 15. Pregunta 12. ¿Qué entiende por habilidades investigativas?

TENDENCIA	PFI	FRECUENCIA
Proceso de investigación (método científico)	E3, E4, E10, E11, E12, E13, E14, E16, E17	9
Destrezas para investigar	E9, E14, E17	3
Acciones para el planteamiento-solución de problemáticas sociales	E8, E12, E13	3
Conjunto de competencias (básicas, procedimentales e investigativas)	E2, E13	2
Análisis de la información	E2, E16	2
Indagación sobre una problemática	E16, E17	2
Crear o Construir un conocimiento	E5, E6	2
Fomentar el pensamiento crítico	E3, E4	2
Relación de constructos didácticos y disciplinares	E7	1
Reconocer la demencia como problemática para la investigación	E8	1
Inclusión educativa	E8	1
Publicación de la información	E2	1
Búsqueda de la información	E16	1
Actividad humana	E6	1
Acontecimientos científicos	E6	1
Articulación de teorías y conceptos	E10	1
Argumentación	E16	1
Atributos personales por medio de la experiencia en un área de estudio	E15	1
Actividades temáticas	E1	1

Elaboración propia

En la tabla 15, se categorizan las tendencias y frecuencias por parte de los PFI, de acuerdo con conocimientos previos frente a las habilidades investigativas, se establecen 19 tendencias, donde la tendencia 1 “Proceso de investigación (método científico)” con una frecuencia de 9 respuestas; tendencia 2 “Destrezas para investigar” con una frecuencia de 3 respuestas; tendencia 3 “Acciones para el planteamiento-solución de problemáticas sociales” con una frecuencia de 3 respuestas por parte de los PFI.

Con lo anterior, los estudiantes poseen constructos científicos, por lo que recalcan las habilidades investigativas como necesarias en su propia formación docente, se establece como un proceso de investigación apoyado por el método científico, que



implica el planteamiento, la delimitación y la resolución de problemáticas sociales, tal como indica en la tendencia 10 la (E8), las habilidades investigativas se pueden abordar a partir de la demencia para la investigación, vale recalcar la tendencia 17 donde el (E16), manifiesta una habilidad investigativa como la argumentación implica la comunicación y la explicación de procedimientos necesarios en un área de conocimiento como es la química

Tabla 16. Pregunta 13. ¿De las siguientes afirmaciones cual define mejor el concepto habilidades investigativas?

TENDENCIA	PFI	FRECUENCIA
Conjunto de acciones orientadas a favorecer la apropiación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para que estudiantes y profesores puedan desempeñar con éxito actividades productivas asociadas a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, ya sea en el sector académico o en el productivo.	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E8, E9, E11, E12, E13, E14, E16, E17	14
Formaciones psicológicas mediante las cuales el sujeto manifiesta en forma concreta la dinámica de la actividad con el objetivo de elaborar, transformar, crear objetos, resolver situaciones y problemas, actuar sobre sí mismo.	E10, E15	2
El dominio de la acción que se despliega para solucionar tareas investigativas en el ámbito docente, laboral y propiamente investigativo con los recursos de la metodología de la ciencia.	E7	1
Se trata de un conjunto de habilidades que por su grado de generalización permiten al estudiante desplegar su potencial de desarrollo		0

Elaboración propia

En la tabla 16, se observa las tendencias de respuestas por parte de los PFI, de acuerdo con diversas terminologías del concepto en la literatura sobre las habilidades investigativas, se establecen 4 tendencias, donde la tendencia 1 “Conjunto de acciones orientadas a favorecer la apropiación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes de estudiantes y docentes” con una frecuencia de 14 respuestas, tendencia 2 “Formaciones psicológicas mediante las cuales el sujeto crea objetos, resolver situaciones y problemas” con una frecuencia de 2 respuestas, tendencia 3 “El dominio de la acción que se despliega para solucionar tareas investigativas en el ámbito docente, laboral e investigativo” con una frecuencia de 1 respuestas por parte de los PFI, y tendencia 4 “Se trata de un conjunto de habilidades que por su grado de generalización”.

De lo anterior los estudiantes en la tendencia 1 los estudiantes deducen diferentes perspectivas como conocimientos y actitudes en docentes y estudiantes del sector académico y el desarrollo tecnológico en el sector productivo que influyen en las habilidades investigativas. La tendencia 2 los estudiantes con dificultad deducen que las habilidades investigativas someten a diversos actores y niveles de desarrollo, en la tendencia 3 los estudiantes no deducen los diversos dominios de acción en el desarrollo de las habilidades investigativas. 4 los estudiantes deducen nociones generales acerca de las habilidades investigativas como la investigación científica, la resolución de problemas

Tabla 17. Pregunta 14. ¿Cuál o cuáles de los siguientes tipos de habilidades investigativas, identifica? como:

TENDENCIA	PFI	FRECUENCIA
Habilidades investigativas de mayor integración como la solución de problemas, modelar, ejecutar, obtener, procesar, comunicar información y controlar	E2, E4, E6, E9, E11, E14, E16	7
Habilidades de percepción, instrumentales, de pensamiento, de construcción conceptual, metodológica y metacognitiva.	E3, E7, E8, E10, E15	5
Habilidades para problematizar, teorizar y comprobar la realidad objetiva	E1, E13, E17	3
Habilidades básicas de investigación, habilidades propias de la ciencia particular y habilidades propias de la metodología de la investigación pedagógica.	E5, E12	2

Elaboración propia

En la tabla 17, se observa las tendencias de respuestas por parte de los PFI, de acuerdo con las habilidades investigativas, se establecen 4 tendencias, donde la tendencia 1 “Habilidades investigativas de mayor integración” con una frecuencia de 7 respuestas, tendencia 2 “Habilidades de percepción, instrumentales, de pensamiento” con una frecuencia de 5 respuestas, tendencia 3 “Habilidades para problematizar, teorizar y comprobar la realidad objetiva” con una frecuencia de 3 respuestas por parte de los PFI, y tendencia 4 “Habilidades básicas de investigación” con una frecuencia de 2 respuestas.

De lo anterior, en la tendencia 1 los estudiantes identifican estados de habilidades investigativas de educación superior, para la resolución de problemáticas sociales, estas habilidades son acciones de habilidad integradora, por ello, se destacan: Modelar (observar, establecer dimensiones e indicadores la ejecutar la acción), Obtener (localizar, seleccionar, evaluar, recolectar y recopilar la información), Procesar (analizar, organizar e identificar, re elaborar la información), Comunicar (analizar, organizar y elaborar la información para su comunicación) y finalmente Controlar (observar resultados, retroalimentar sobre el proceso y generar

conclusiones de la investigación), en la tendencia 2 los estudiantes identifican habilidades metacognitivas (habilidades de percepción, instrumentales y de pensamiento), en segunda medida un enfoque constructivista (habilidades de construcción conceptual, de construcción metodológica y de construcción social del conocimiento), esto, genera en el investigador una regulación del conocimiento científico.

En la tendencia 3 los estudiantes identifican la realidad educativa como una influencia para teorizar, problematizar y sistematizar resultados de una investigación, la problematización se enfoca en la percepción de contradicciones en el contexto en el conocimiento científico y ético, ahora en la teorización es un proceso de búsqueda, aplicación y socialización de conocimientos científicos, y finalmente, la comprobación de la realidad educativa permite evaluar los logros y dificultades desde una posición ética y científica. En la tendencia 4 los estudiantes identifican habilidades lógicas del pensamiento como (análisis, síntesis, comparar, abstraer y generalizar) y habilidades docentes (búsqueda de información), habilidades propias de la ciencia desde las bases del método científico y un carácter interdisciplinar y por último habilidades metodológicas comprende los paradigmas y enfoques de una investigación deducen nociones generales acerca de las habilidades investigativas como la investigación científica, la resolución de problemas

Tabla 18. Pregunta 15. ¿Qué competencias investigativas debe considerar un docente en formación?

TENDENCIA	PFI	FRECUENCIA
Indagar, cuestionar, argumentar y crear nuevas opciones de desarrollo investigativo en el entorno escolar, el docente como parte de su desempeño dentro de su función investigativa busca una explicación de permanentes cambios en el entorno o fenómenos que ocurren en el ámbito educativo	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E,15 E16, E17	16
Realizar actividades de monitoreo, análisis e identificación de necesidades, manejo de estadísticas, generación de información útil, desarrollo de técnicas, definición y desarrollo de instancias de evaluación de la calidad de la situación educativa.		0
Manejar los conceptos básicos de tratamiento de información estadística y aplicarlo en sus procesos diagnósticos masivos con el fin de crear perfiles útiles en el diseño de estrategias o programas educativos. Es el dominio y conocimiento de los conceptos básicos sobre estadística.		0

Concluir aspectos relevantes de la información manejada en la investigación y generar modelos correctivos o intervenidos ante la problemática tratada por la investigación en el entorno escolar. Es un proceso que implica el cumplimiento de un ciclo, en el que se produce un informe escrito.	E7	1
---	----	---

Elaboración propia

En la tabla 18, se observa las tendencias de respuestas por parte de los PFI, de acuerdo con las competencias investigativas que debería tener un docente en formación inicial, se establecen 4 tendencias, donde la tendencia 1 “indagar, cuestionar, argumentar y crear nuevas opciones de desarrollo investigativo en el entorno escolar” con una frecuencia de 16 respuestas, la tendencia 2 “Concluir aspectos relevantes de la información manejada en la investigación y generar modelos correctivos” con una frecuencia de 1 respuesta, la tendencia 3 “Realizar actividades de monitoreo, análisis e identificación de necesidades, manejo de estadísticas” con una frecuencia de 0 respuestas, y la tendencia 4 “Manejar los conceptos básicos de tratamiento de información estadística y aplicarlo en sus procesos diagnósticos” con una frecuencia de 0 respuestas.

Con respecto a la tendencia 1, la mayoría de los estudiantes recalcan la indagación y la argumentación, es la respuesta más completa y pertinente para las competencias (básicas, procedimentales e investigativas), por parte de un docente en formación, las competencias investigativas son aquellas necesarias para que los educadores logren interpretar, argumentar, proponer alternativas, preguntar y escribir a partir de la experiencia pedagógica de acuerdo a la problemática que caracteriza el aula y la escuela.

Este señalamiento coincide con lo expresado por Borjas (2000) en cuanto a la capacidad crítica que debe poseer el docente, para lograr un desempeño académico, eficiente, convirtiendo el quehacer educativo en objeto de estudio y acciones creativas, haciendo de la escuela un espacio de intercambio y confrontación de ideas.

### 8.3 RECURSO EDUCATIVO DIGITAL

Tabla 19. Pregunta 16. Explique, ¿Qué entiende usted por Recurso Educativo Digital?

TENDENCIA	PFI	FRECUENCIA
Herramienta didáctica digital	E2, E5, E7, E8, E10, E12, E13, E15, E17	9
Medios digitales con fines educativos	E1, E3, E4, E7, E9, E13, E14, E16	8

Por medio de las Tecnologías de la información y la comunicación (Tics)	E2, E13, E15	3
Apoyo para el docente y el estudiante	E8, E11, E15	3
Actividad diseñada por un docente	E6, E9, E11	3
Inclusión para el aprendizaje	E8, E17	2
Interacción como proceso para la enseñanza	E6, E12	2
Implementación de diferentes programas	E4	1
Desarrollo de habilidades	E5	1
Retroalimentación del proceso continuo	E6	1
Inteligencias múltiples	E8	1
Diseño estructurado	E17	1
Plataformas de aprendizaje	E10	1
Programa educativo	E14	1

Elaboración propia

En la tabla 19, se observa las tendencias de respuestas por parte de los PFI, de acuerdo con los conceptos previos de los recursos educativos digitales, se establecen 4 tendencias, donde la tendencia 1 “Herramienta didáctica digital” con una frecuencia de 9 respuestas, la tendencia 2 “Medios digitales con fines educativos” con una frecuencia de 8 respuestas, la tendencia 3 “Por medio de las Tecnologías de la información y la comunicación (Tics)” con una frecuencia de 3 respuestas, y la tendencia 4 “Apoyo para el docente y el estudiante” con una frecuencia de 3 respuestas.

De lo anterior, la mayoría de los estudiantes establecen los recursos educativos digitales, como herramientas digitales con una ampliación educativa, recalcan el uso de las tecnologías de la información y la comunicación para brindar un apoyo en un proceso de enseñanza-aprendizaje, por ello, el Recurso Educativo Digital, RED, sea importante en el ámbito educativo debe: informar sobre un tema, ayudar en la adquisición de un conocimiento, reforzar un aprendizaje, remediar una situación desfavorable, favorecer el desarrollo de una determinada competencia.

Tabla 20. Pregunta 17. De las siguientes definiciones cual se adaptaría más al concepto de Recurso Educativo Digital.

TENDENCIA	PFI	FRECUENCIA
Todos los elementos, medios, materiales o recursos que sirven de apoyo para el desarrollo de aprendizaje cuyo acceso esta mediado por el uso de los tics las cuales facilitar una mayor comprensión de los contenidos y de la aplicación de estrategias dentro de este proceso	E1, E2, E8, E10, E11, E13, E15	7
Todo tipo de material que tiene una intencionalidad y finalidad enmarcada en una acción Educativa, cuya información es Digital, y se dispone en una infraestructura de red pública, como internet, bajo un licenciamiento de Acceso Abierto que permite y promueve su uso, adaptación, modificación y/o personalización.	E4, E5, E6, E12, E14	5
Es cualquier material que, en un contexto educativo determinado, es utilizado con una finalidad didáctica o para facilitar el desarrollo de las actividades de formación. Estos recursos pueden ser medios didácticos o no.	E3, E7, E16, E17	4
Cualquier recurso: planes curriculares, materiales de cursos, textos, vídeo, aplicaciones, audio y cualquier material diseñado para su uso en la enseñanza-aprendizaje, disponibles para ser utilizados por parte de educadores y estudiantes, con una finalidad didáctica o para facilitar el desarrollo de las actividades de formación.	E9	1

Elaboración propia

En la tabla 20, se observa las tendencias de respuestas por parte de los PFI, de acuerdo con las concepciones previas frente a los Recursos Educativos Digitales, se establecen 4 tendencias, donde la tendencia 1 “Todos los elementos, medios, materiales o recursos que sirven de apoyo para el desarrollo de aprendizaje cuyo acceso esta mediado por el uso de las tics” con una frecuencia de 7 respuestas, la tendencia 2 “Todo tipo de material que tiene una intencionalidad y finalidad enmarcada en una acción Educativa” con una frecuencia de 5 respuestas, la tendencia 3 “Es cualquier material que, en un contexto educativo determinado, es utilizado con una finalidad didáctica” con una frecuencia de 4 respuestas, y la tendencia 4 “Cualquier recurso: planes curriculares, materiales de cursos, textos,

vídeo, aplicaciones, audio y cualquier material diseñado para su uso en la enseñanza-aprendizaje” con una frecuencia de 1 respuesta.

En la tendencia 1 la mayoría de los estudiantes reconocen nociones de manera general sobre los recursos educativos y su relación con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación y su impacto en el ámbito educativo, en la tendencia 2 los estudiantes tienen ideas muy básicas sobre la finalidad de un recurso educativo digital, no precisa atributos multimedia para su desarrollo, en la tendencia 3 los estudiantes no comprenden que es un recurso educativo digital, puesto que, implica categorizaciones y elementos con un objetivo y finalidad definidos, en la tendencia 4 solo el (E9), identifica que los recursos educativos digitales enmarcan diversos aspectos, esta es la más asertiva, puesto que, recalca el uso de diversos elementos como audios, videos, y diferentes estrategias metodológicas, corresponde a una relación entre el contexto y los planes curriculares, e identifica la planeación y el diseño para una finalidad de enseñanza y aprendizaje.

Tabla 21. Pregunta 18. ¿Cuáles de los siguientes recursos educativos digitales ha utilizado usted en la universidad? como:

TENDENCIA	PFI	FRECUENCIA
Canva, Gimp, Screencastomatic, Jing, Skitch App, Tellagami, PodBean, Audacity, Vyond, Little Bird Tales, Zaption, ShowMe App, Ed. Ted, Wevideo, Voicethread y Animoto	E4, E6, E7, E8, E16	5
Prezi, Glogster, Power point, Padlet, Piktochart, Powtoon, Photopeach, Teded, Poll Everywhere, Plagium, Corubrics, Glogster, Canvas, Slideshare, Peardeck, Emaze, Cuadernia, Issuu, Genially, Picktochart, Padlet	E3, E5, E9, E11	4
Cmaptools, Popplet, Genially, Mindomo, Coggle, y Infogram	E10, E14, E15	3
Kahoot, Quizlet, Plickers, Socrative	E1, E2, E13	3
Classdojo, Google Classroom, Teams y Circuit	E12, E17	2

Elaboración propia

En la tabla 21, se observa las tendencias de respuestas por parte de los PFI, de acuerdo con los diferentes recursos educativos digitales que ha usado en la Universidad Pedagógica Nacional, se establecen 5 tendencias, donde la tendencia 1 “Canva, Gimp, Screencastomatic, Jing, Skitch App, Tellagami, PodBean, Audacity, Vyond, Little Bird Tales, Zaption, ShowMe App, Ed. Ted, Wevideo,

Voicethread y Animoto” con una frecuencia de 5 respuestas, la tendencia 2 “Prezi, Glogster, Power point, Padlet, Piktochart, Powtoon, Photopeach, Teded, Poll Everywhere, Plagium, Corubrics, Glogster, Canvas, Slideshare, Peardeck, Emaze, Cuadernia, Issuu, Genially, Picktochart, Padlet” con una frecuencia de 4 respuestas, la tendencia 3 “Cmaptools, Popplet, Genially, Mindomo, Coggle, y Infogram” con una frecuencia de 3 respuestas, la tendencia 4 “Kahoot, Quizlet, Plickers, Socrative” con una frecuencia de 3 respuestas, y la tendencia 5 “Classdojo, Google Classroom, Teams y Circuit” con una frecuencia de 2.

En la tendencia 1 los estudiantes identifican algunos RED para el diseño de imagen, infografías, video y audio con una finalidad educativa, en la tendencia 2 los estudiantes usan los RED para crear presentaciones interactivas y el uso de pizarras digitales, en la tendencia 3 los estudiantes utilizan los RED para crear relaciones de conceptos estructurantes a partir de esquemas, mapas mentales y líneas temporales, en la tendencia 4 los estudiantes usan la gamificación para obtener un resultado de un proceso educativo, y en la tendencia 5 los estudiantes interactúan con docentes y compañeros para llevar un proceso de retroalimentación, y permite un aprendizaje asincrónico de un contenido digital estructurado.

Tabla 22. Pregunta 19. En el área de la licenciatura en Química ¿Qué software educativo digital ha usado?

TENDENCIA	PFI	FRECUENCIA
Avogadro	E1, E2, E3, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E15, E17	12
Gabedit	E6, E7, E8, E9, E10, E11	6
Orca	E6, E7, E9, E10, E11	5
ChemDraw	E5, E9, E11, E15	4
Adobe Flash Player	E7, E13, E17	3
Chemsketch	E8, E13, E15	3
Gaussian	E6, E9	2
CurTiPot	E15, E17	2
DruLiTo	E11	1
Google sites	E4	1
Mouse party	E5	1
Laboratorio Amrita	E5	1
PhET	E5	1
Quimidroid	E14	1



Moodle	E13	1
Iramuteq	E13	1
Geogebra	E17	1
Educaplay	E16	1
Mendeley	E17	1

Elaboración propia

En la tabla 22, se observa las tendencias de respuestas por parte de los PFI, de acuerdo con los diferentes softwares educativos que ha usado en la Universidad Pedagógica Nacional, se establecen 19 tendencias, donde la tendencia 1 “Avogadro” con una frecuencia de 12 respuestas, la tendencia 2 “Gabedit” con una frecuencia de 6 respuestas, la tendencia 3 “Orca” con una frecuencia de 5 respuestas, la tendencia 4 “ChemDraw” con una frecuencia de 4 respuestas, y la tendencia 5 “Adobe Flash Player” con una frecuencia de 3.

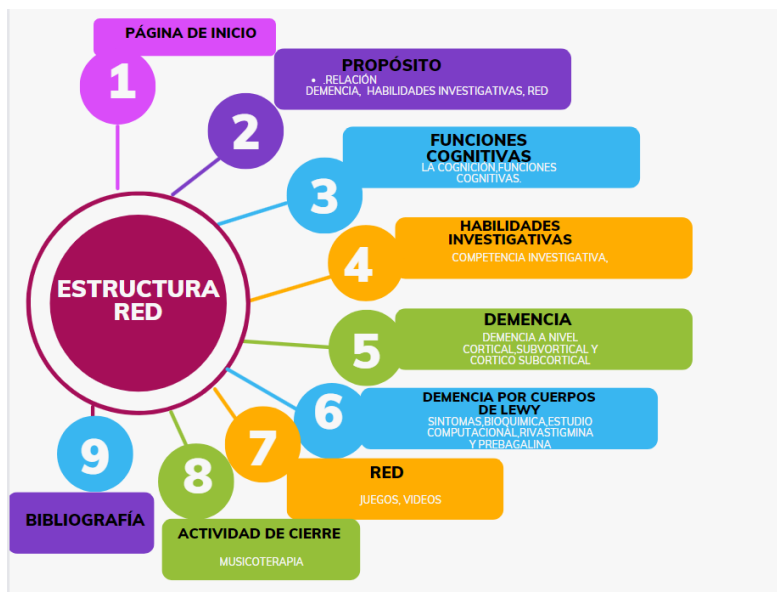
En la tendencia 1 la mayoría de los estudiantes han utilizado el software Avogadro, por ello, han generado diversas estructuras moleculares en 3D, es un editor molecular, diseñado para optimizar, construir, analizar y visualizar moléculas y materiales, por su parte es una herramienta de visualización y edición molecular, en la tendencia 2 algunos estudiantes han utilizado Gabedit, es un programa que funciona como interfaz gráfica de transición entre diferentes paquetes utilizados en la química computacional, donde se puede dibujar moléculas, importarlas desde un archivo externo, crear archivos de entrada y hay herramientas para ver densidad electrónica, los orbitales moleculares y otras propiedades

#### **8.4 DISEÑO RECURSO EDUCATIVO DIGITAL**

Se realizó el recurso educativo digital, haciendo uso de la plataforma Webnode para el desarrollo de este, teniendo en cuenta la intencionalidad de la investigación

A continuación, se describe la estructura del RED, para esta investigación se tuvo en cuenta, La página de inicio, el propósito, las funciones cognitivas, las habilidades investigativas, la demencia, la demencia por cuerpos de Lewy, RED, actividad de cierre, bibliografía consultada, teniendo en cuenta la intencionalidad de la investigación

Figura 12. Estructura RED



Fuente: Elaboración propia

Página 1 Inicio:

- Bienvenida a la demencia por cuerpos de Lewy

Página 2 Propósito:

- Representación relacional de demencia, habilidades investigativas y (RED)

Página 3 Funciones cognitivas:

- Definición de cognición
- Clasificación de las Funciones cognitivas
- Procesos cognitivos de orden inferior y superior

Página 4 Habilidades cognitivas:

- Definición de investigación
- Definición de competencia investigativa
- Definición de habilidades investigativas
- Los procesos cognitivos según el constructo teórico y la praxis docente.
- Las habilidades básicas de investigación, percepción, instrumentales, pensamiento y de integración

Página 5 Demencia:

- Definición de demencia
- Clasificación clínica de la demencia
- Clasificación de la demencia a nivel cortical, subcortical y cortico subcortical
- Síntomas de las demencias

Página 6 Demencia por cuerpos de Lewy:

- Definición demencia por cuerpos de Lewy
- Criterios diagnósticos de la (DCL)
- Definición de Bioquímica
- Química computacional, software Avogadro, software de gábit
- Fármacos en el tratamiento de la DCL, Rivastigmina y Pregabalina

Página 7 RED:

- Definición de recurso educativo digital
- Categorización e implicación didáctica de los RED
- Condiciones de los recursos educativos digitales
- Juegos de orientación, memoria, concentración, leguaje

Página 8 Actividad de cierre:

- Definición de musicoterapia
- Artículo de musicoterapia

Página 9 Bibliografía de consulta

A continuación, se presenta el enlace de acceso del RED  
[demencia-por-cuerpos-de-lewy.webnode.com.co/](http://demencia-por-cuerpos-de-lewy.webnode.com.co/)

## 8.5 SOCIALIZACIÓN

La primera sesión, se realizó a los estudiantes de formación inicial de la universidad pedagógica nacional, por lo que, inicialmente se pregunta sobre el concepto de habilidad y competencias investigativas con ello, se les indica ingresar al programa académico de la licenciatura en química, luego los estudiantes por parejas escogieron del primer semestre al décimo semestre académico, para identificar cuales habilidades investigativas debe tener un docente en formación a lo largo de su vida profesional, finalmente se hace la recolección de la información a partir de un aprendizaje cooperativo, donde los estudiantes explican cuales creen que para ellos son competencias y se les argumenta, reflexiona e identifica las diversas habilidades investigativas de orden inferior y superior que deben tener en cuenta.

La segunda sesión, se desarrolla de manera asincrónica, para ello, se opta por divulgar la información mediante el uso de herramientas informáticas, a partir de la plataforma Microsoft Times, al principio se pide la aprobación por parte de los estudiantes y el docente para grabar la sesión, posteriormente se le indica a los profesores en formación leer por parejas los diferentes artículos respecto a la demencia por cuerpos de Lewy y cuales habilidades investigativas identifican, de manera que, la lectura sea de significación en su formación y praxis docente, en seguida, se procede a socializar el RED, primero se especifica la estructura del recurso educativo digital, se habla del propósito de investigación de este recurso, se explica las temáticas como funciones cognitivas, las habilidades investigativas, la demencia por cuerpos de Lewy, los criterios de diagnóstico de la DCL y la

importancia de los fármacos como la Rivastigmina y Pregabalina a partir de un estudio de química computacional, los diferentes juegos que ayudan a la memoria, el lenguaje etc. Al finalizar los estudiantes diligenciaron de manera individual una rúbrica de evaluación del RED, para dar, coherencia, pertinencia y modificación de este.

## 9. CONCLUSIONES

- La socialización del RED permitió que los estudiantes identificaran la importancia de habilidades como el análisis de la información, la indagación sobre una problemática particular, el fomento de las habilidades del pensamiento crítico como, análisis, argumentación y reflexión crítica que permiten comprender temáticas como la demencia por cuerpos de Lewy por medio de un RED.
- En la caracterización se analizaron diferentes aspectos, como las concepciones de demencia, donde se tiene una aproximación general del concepto, sus diversos tipos y signos, sin embargo, se evidencia una carencia sobre el conocimiento de las enfermedades neurodegenerativas. En cuanto a las habilidades investigativas, los estudiantes IX y X semestre que participaron de la socialización confunden entre una habilidad y competencia investigativa. Finalmente, con respecto al recurso educativo digital (RED), los estudiantes tienen una noción general del concepto, se observa el uso constante de otros RED en su proceso de formación, al igual que conocen los softwares educativos más relevantes como son Avogadro y Gabedit dado que pertenecen a la versión 2.0 del programa de licenciatura en química.
- El diseño del Recurso Educativo Digital (RED), responde a la necesidad de divulgar información relacionada con temáticas como la demencia y las habilidades investigativas, teniendo en cuenta la caracterización de 17 estudiantes de la licenciatura en química, con el objeto de comprender y divulgar este tipo de temáticas, apoyado con el estudio computacional de dos fármacos la Rivastigmina y la Pregabalina prescritos para dicha enfermedad. Adicional a esto el RED proporciona actividades interactivas que permiten fortalecer las habilidades cognitivas.
- La fase de socialización se llevó a cabo haciendo la presentación del RED, buscando identificar las habilidades investigativas de las estudiantes enmarcadas en actividades propias de la investigación desde los componentes didácticos y disciplinares. Sin embargo, se evidencia que los estudiantes tienen dificultades en articular teorías y conceptos de temáticas como la demencia, así como falencias a la hora de argumentar estos procesos desde el componente bioquímico. Teniendo en cuenta esto, se realiza y socializa dentro del RED el estudio computacional de los medicamentos utilizados para el tratamiento de este tipo de enfermedades neurodegenerativas.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Alberca, L. N., Bellera, C. L., Di ianni, M. E., Enrique, A. V., Gantner, M. E., Palestro, P. H., Sabatier, L. L., Talevi, A & Villalba, M. L. (2020). Introducción a la Química Medicinal. Universidad de la plata, buenos aires argentina. Obtenido de <https://libros.unlp.edu.ar › catalog › download>

Budinich, M., Aravena, J. M., Gajardo, J. & Fuentes, P. (2019). Demencias: una mirada biopsicosocial. Santiago. Obtenido de <https://www.demencias.cl/wp-content/uploads/2019/11/LIBRO-DEMENCIAS.pdf>

Campos J S, Morros E, Leal C, Bernal C. Gamboa V. Gómez D. Patiño D, & Borda M. (2022). Cambios en la marcha asociados con demencia por cuerpos de Lewy: una revisión narrativa de la literatura. *Acta Neurológica Colombiana*, 38(1), 51-59. Epub April 28, Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/anco/v38n1/2422-4022-anco-38-01-51.pdf>

Castellanos, J. C & Alhelí, S. (208). Aprendizaje colaborativo y fases de construcción compartida del conocimiento en entornos tecnológicos de comunicación asíncrona. *Innovación educativa*, vol.18, número 76. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v18n76/1665-2673-ie-18-76-69.pdf>

Colectivo Educación infantil y TIC. (2014). Recursos educativos digitales para la educación infantil (REDEI). Zona Próxima,1-21. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85331022002>

Custodio N, Montesinos R, Cruzado L, Alva C, Failoc V E, Celis V, Cuenca J & Lira, D. (2022). Estudio comparativo de la capacidad denominativa y la memoria episódica de los pacientes con demencia degenerativa. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 51(1), 8-16. Epub June 14, Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2020.09.003>

Custodio, Nilton, Montesinos, Rosa, Bendezú, Liliana, Cortijo, Patricia, Torres, Hernando, & Escobar, Juan. (2008). Efectos de inhibidores de colinesterasa en pacientes con enfermedad asociada a cuerpos de Lewy. *Anales de la Facultad de Medicina*, 69(3), 157-162. Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832008000300002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832008000300002&lng=es&tlng=es).

DEY GARZÓN-GIRALDO, M. L., MONTOYA-ARENAS, D. A., & CARVAJAL-CASTRILLÓN, J. (2015). Perfil clínico y neuropsicológico: enfermedad de Parkinson/enfermedad por cuerpos de Lewy. *CES Medicina*. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=261143123009>

Espín, F. W & Trávez. (2021). Estudio in silico, teórico computacional de las corrientes de ingreso y salida de una refinería de petróleo enfocado en el proceso

de “Polimerización y Alquilación. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/25027/1/T-ESPEL-IPE-0103.pdf>

Estrada Molina, Odiel, Fuentes Cancell, Dieter Reynaldo, & Simón Grass, Willian. (2022). La formación de habilidades investigativas en estudiantes de ingeniería en ciencias informáticas desde la asignatura de gestión de software: Un estudio de caso en la universidad de las ciencias informáticas, Cuba. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 30(1), 109-123. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052022000100109>

Fort, I. (2004). Tratamiento farmacológico de la demencia. *Revista Multidisciplinar de Gerontología*, 14(1):34-46. Obtenido de [https://sid-inico.usal.es/idos/F8/ART11250/tratamiento\\_farmacol%c3%b3gico\\_demencia.pdf](https://sid-inico.usal.es/idos/F8/ART11250/tratamiento_farmacol%c3%b3gico_demencia.pdf)

Gallego, S. Y., Gómez, M. I. & Gonzales., T. (2020). Enfermedad de Alzheimer e Implicaciones Diagnósticas Futuras. Universidad Católica Luis Amigó, Facultad de psicología Medellín, Colombia. Obtenido de <https://www.iudigital.edu.co/RevistadeInvestigacion/Articulos/Ver%20Art%C3%ADculo%2013.pdf>

González, B (2013). de América Latina, R. de R. C., Caribe, E., & Portugal, E. y. *Sistema de información Científica*. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/652/65232225004.pdf>

Guevara, E. A. & López, H. L. (2020). *Habilidades investigativas en el semillero EDUQUVERSA: una estrategia educativa verde desde procesos a microescala*. Obtenido de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/12237>.

Laverde, C. M. (2021). *Diseño de un recurso educativo digital en la identificación de hábitos en la salud mental de estudiantes de PLQ de la Universidad Pedagógica Nacional*. Obtenido de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/17055>

López, J. M., Ensuncho, A. E & Robles, J. R. (2013). Descriptores globales y locales de la reactividad para el diseño de nuevos fármacos anticancerosos basados en CIS-PLATINO(II), *Quim. Nova*, Vol. 36, No. 9, 1308-1317. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/qn/a/sfX6GJ6DTv7Qy7y745BKXff/?format=pdf&lang=es>

Méndez, Y. N. (2022). *Ingue zehistansuca: estudio in-sílico de fitocannabinoides utilizados para combatir la EP fortaleciendo habilidades investigativas en la formación de licenciados en química*. Obtenido de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/17761>.

Ministerio de Educación Nacional. (2013). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339097\\_archivo\\_pdf\\_competencias\\_tic.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf)

Ministerio de Salud y Protección Social. (2021). salud mental de los colombianos. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Minsalud-comprometido-con-la-salud-mental-de-los-colombianos.aspx>

Ministerio de Salud. (2017). Boletín de salud mental No. 3 Demencia, Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/Boletin-demencia-salud-mental.pdf>

Ministerio de Salud. (2017). Guía de Práctica Clínica para el diagnóstico y Tratamiento del Trastorno neurocognoscitivo mayor (Demencia). Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IETS/gpc-demencia-completa.pdf>

Mora, J. M. & Lara, K. V. (2021). *Desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes de educación media: un acercamiento a los polímeros desde el aprendizaje basado en retos (ABR)*. Obtenido de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/13335>

Moya, L. A & Mamani, C. R. (2013). Demencia, Revista de Actualización Clínica, Volumen 35. Obtenido de [http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/pdf/raci/v35/v35\\_a05.pdf](http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/pdf/raci/v35/v35_a05.pdf)

Nitrini & dozzi. (2012). *Acta Neurológica Colombiana*. Obtenido de: Organización de Naciones Unidas. (2019). Obtenido de <https://www.un.org/es/global-issues/ageing#:~:text=Seg%C3%BAAn%20datos%20del%20informe%20%22Perspectivas,tener%2065%20a%C3%B1os%20o%20m%C3%A1s>.

Organización Mundial de la Salud. (2020). Demencia. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dementia>.

Organización Panamericana de la Salud. (2013). Demencia: una prioridad de salud pública. Washington, DC. Obtenido de [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/98377/9789275318256\\_spa.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/98377/9789275318256_spa.pdf?sequence=1)

Organización Panamericana de la Salud. (2019). Demencia. Obtenido de <https://www.paho.org/es/temas/demencia>

Peña, J. (2007). Neurología de la conducta y neuropsicología. Editorial Médica Panamericana. Obtenido de <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/a84f3d058f41c33cca49f94877908aaa.pdf>

Roca, C. (2018). Estrategias computacionales en el desarrollo de neurofármacos: una tecnología de éxito, Madrid España. Obtenido de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/55760/1/T41163.pdf>

Rodríguez, D.M. and Delgado, D.L.M. (1970) Las Habilidades Investigativas Como  
 Rodríguez, N. (2019). Tratamientos farmacológicos y no farmacológicos del deterioro cognitivo y los síntomas neuropsiquiátricos, Módulo 2: Neurología de la cognición y la conducta. Editorial medica panamericana, Obtenido de: <http://aula.campuspanamericana.com/Cursos/Curso01414/Temario/M2T6/M2T6T exto.pdf>

Romero S J, Vargas J C, Pardo R, Eslava J & Moreno M (2021). El sistema de salud colombiano y el reconocimiento de la enfermedad de Alzheimer. Rev. Salud Pública. 23(2): 1-9, Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v23n2/0124-0064-rsap-23-02-e400.pdf>

Romero Sandoval, A. (2023). Mapeo de literatura sobre competencias investigativas en educación. Un análisis bibliométrico: Mapping the literature on research competencies in education. A bibliometric analysis. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(2), 58–75. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.594>

Ulin, P., Robinson, E., & Tolley, E. (2006). Investigación aplicada en salud pública Métodos cualitativos. Washington, DC: Organización Panamericana de Salud. Obtenido de <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/729/9275316147.pdf>  
 Universidad Escuela de Ingeniería de Antioquia. (2020). Aprendizaje colaborativo Construcción conjunta de aprendizajes. Obtenido de <https://www.eia.edu.co/wp-content/uploads/2020/09/6.-Aprendizaje-colaborativo.pdf>

Villarejo, A. (2018). Demencia con cuerpos de Lewy y Demencia asociada a enfermedad de Parkinson. Guías diagnósticas y terapéuticas de la Sociedad Española de Neurología. Obtenido de [https://www.sen.es/pdf/guias/Guia\\_Demencias\\_2018.pdf](https://www.sen.es/pdf/guias/Guia_Demencias_2018.pdf)

Villarejo, A., Eimil, M., Llamas, S., Llanero, M., López de Silanes C & Prieto I, C. (2021). Informe de la Fundación del Cerebro. Impacto social de la enfermedad de Alzheimer y otras demencias, volumen 36, tema 1, 39-49. Obtenido de <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S021348531730350X?token=96749CA6609CA284346236016AF6270965188169DC2723CB66A7B0845616CAA00E1412FA85BF53C48F0E813AF476B92&originRegion=us-east-1&originCreation=20221101043624>



## 11. ANEXOS

**ANEXO A.** Instrumento de caracterización

[https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=nGREqiPT\\_k6Tg1M4a\\_CM6B6XjVwSZthDjDb0\\_cXA1MNUMEtIVjITNTRZQIBRTDdUMVq1TFRLUk1CTy4u](https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=nGREqiPT_k6Tg1M4a_CM6B6XjVwSZthDjDb0_cXA1MNUMEtIVjITNTRZQIBRTDdUMVq1TFRLUk1CTy4u)



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
2023**

### **ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN**

La presente encuesta diagnóstico tiene como objeto identificar las ideas previas sobre temáticas como demencia, habilidades investigativas y recursos educativos digitales. Según lo establecido en la ley 1581 de 2012 de habeas data se debe proteger, actualizar y rectificar la información que se haya recogido en investigaciones públicas o privadas, los datos suministrados serán dispuestos solo para fines académicos, cuidando la integridad personal y profesional.

#### **Datos sociodemográficos**

1. ¿Con cuál género se identifica?

Femenino  
Masculino  
Prefiero no contestar  
No binario  
Transexual  
Otro

2. Seleccione la casilla de acuerdo con el rango de edad en el que se encuentre

16 a 20 años  
21 a 25 años  
25 a 30 años  
31 a 35 años  
36 o mas

3. Señale el semestre, en el cual tenga la \*mayor cantidad de materias inscritas\*

1,2, 3, 4,5, 6, 7, 8, 9, 10

4. Indique el Espacio Académico donde se aplica la presente encuesta.

---

## DEMENCIA

El ministerio de Salud y Protección social de Colombia define la demencia como un síndrome clínico crónico y progresivo, causado por un amplio número de enfermedades, que afectan diferentes dominios cognoscitivos como la memoria, el lenguaje, las funciones ejecutivas y el comportamiento, además las personas que la padecen requieren un apoyo constante por parte de sus familias. (Min Salud, 2017)

5. Explique, ¿Qué entiende usted por demencia?

6. ¿Con cuál de las siguientes definiciones usted se identificaría más?

A. Demencia es un término general para varias enfermedades que generalmente son de naturaleza crónica y progresiva, que resultan en deterioros cognitivos e interfieren con la capacidad para realizar las actividades de la vida diaria.

B. La demencia es un término que se utiliza para describir un grupo de síntomas que afectan la memoria, el pensamiento y las habilidades sociales y que son lo suficientemente graves como para interferir en tu vida diaria. No se trata de una enfermedad específica, pero hay varias enfermedades que pueden provocar demencia.

C. Es una pérdida de la función cerebral que ocurre a causa de ciertas enfermedades. Esto afecta a una o más funciones cerebrales como la memoria, el pensamiento, el lenguaje, el juicio o el comportamiento. A la demencia también se le puede denominar trastorno neurocognitivo mayor

D. Es la pérdida lenta y progresiva de la inteligencia por degeneración y muerte de las células cerebrales. Los primeros signos del trastorno son pérdida de memoria y depresión en ancianos

7. ¿Cuáles de estos síntomas asocia con algún tipo de demencia?

Demencia de Parkinson	Manifestaciones motoras
Demencia Frontotemporal	Lenguaje
Enfermedad de Alzheimer	Memoria
Demencia cuerpos de Lewy	Alucinaciones y visiones

Demencia Vascolar	Confusión o Desorientación
Demencia Huntington	Sacudidas o Espasmos esporádicos
Demencia Creutzfeldt - Jakob	Trastorno del sueño (REM)

8. Conoce un caso particular en donde algún familiar, amigo, compañero de universidad se le ha diagnosticado con algún tipo de demencia, ¿Cuál?

Si  
No

9. ¿Cuál?

---

10. Conoce un caso particular en donde alguna persona publica (político, deportista, actor o actriz, etc.) se le ha diagnosticado con algún tipo de demencia.

Si  
No

11. ¿Cuál \_\_\_\_\_

### **HABILIDADES INVESTIGATIVAS**

La investigación como actividad humana parte de los hechos, causas, relaciones y consecuencias, generando al investigador la curiosidad, la reflexión, el cuestionamiento y las bases fundamentales (González, 2017). La Universidad Pedagógica Nacional en su misión recalca la construcción de conocimiento de campos pedagógico, y didáctico, así como en las otras disciplinas asociadas, a partir de resultados de procesos sistemáticos y rigurosos de investigación, docencia y proyección social. De allí, la relevancia de comprender las demencias e informarse constantemente de manera profesional y personal.

12. ¿Qué entiende por habilidades investigativas?

---

13. ¿De las siguientes afirmaciones cuál define mejor el concepto habilidades investigativas?

A. Se trata de un conjunto de habilidades que por su grado de generalización permiten al estudiante desplegar su potencial de desarrollo

B. Conjunto de acciones orientadas a favorecer la apropiación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para que estudiantes y profesores puedan desempeñar con éxito actividades productivas asociadas a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, ya sea en el sector académico o en el productivo.

C. El dominio de la acción que se despliega para solucionar tareas investigativas en el ámbito docente, laboral y propiamente investigativo con los recursos de la metodología de la ciencia.

D. Formaciones psicológicas mediante las cuales el sujeto manifiesta en forma concreta la dinámica de la actividad con el objetivo de elaborar, transformar, crear objetos, resolver situaciones y problemas, actuar sobre sí mismo.

14. ¿Cuál o cuáles de los siguientes tipos de habilidades investigativas, identifica? como:

A. Habilidades básicas de investigación, habilidades propias de la ciencia particular y habilidades propias de la metodología de la investigación pedagógica.

B. Habilidades para problematizar, teorizar y comprobar la realidad objetiva

C. Habilidades de percepción, instrumentales, de pensamiento, de construcción conceptual, metodológica y metacognitiva.

D. Habilidades investigativas de mayor integración como la solución de problemas, modelar, ejecutar, obtener, procesar, comunicar información y controlar

15. ¿Qué competencias investigativas debe considerar un docente en formación?

A. Indagar, cuestionar, argumentar y crear nuevas opciones de desarrollo investigativo en el entorno escolar, el docente como parte de su desempeño dentro de su función investigativa busca una explicación de permanentes cambios en el entorno o fenómenos que ocurren en el ámbito educativo.

B. Realizar actividades de monitoreo, análisis e identificación de necesidades, manejo de estadísticas, generación de información útil, desarrollo de técnicas, definición y desarrollo de instancias de evaluación de la calidad de la situación educativa.

C. Manejar los conceptos básicos de tratamiento de información estadística y aplicarlo en sus procesos diagnósticos masivos con el fin de crear perfiles útiles en el diseño de estrategias o programas educativos. Es el dominio y conocimiento de los conceptos básicos sobre estadística.

D. Concluir aspectos relevantes de la información manejada en la investigación y generar modelos correctivos o intervenidos ante la problemática tratada por la investigación en el entorno escolar. Es un proceso que implica el cumplimiento de un ciclo, en el que se produce un informe escrito.

## **RECURSO EDUCATIVO DIGITAL**

En su formación como docente teniendo en cuenta la relación entre las competencias investigativas y los recursos educativos digitales, entendiendo la importancia para el fortalecimiento de investigar, desarrollar destrezas y competencias para trabajar con buscadores de información que orientan a los estudiantes a utilizar adecuadamente la información, las redes y demás beneficios que nos brinda el uso de tics.

16. Explique, ¿Qué entiende usted por Recurso Educativo Digital?

17. De las siguientes definiciones cual se adaptaría más al concepto de Recurso Educativo Digital.

A. Todo tipo de material que tiene una intencionalidad y finalidad enmarcada en una acción Educativa, cuya información es Digital, y se dispone en una infraestructura de red pública, como internet, bajo un licenciamiento de Acceso Abierto que permite y promueve su uso, adaptación, modificación y/o personalización.

B. Es cualquier material que, en un contexto educativo determinado, es utilizado con una finalidad didáctica o para facilitar el desarrollo de las actividades de formación. Estos recursos pueden ser medios didácticos o no.

C. Cualquier recurso: planes curriculares, materiales de cursos, textos, vídeo, aplicaciones, audio y cualquier material diseñado para su uso en la enseñanza-aprendizaje, disponibles para ser utilizados por parte de educadores y estudiantes, con una finalidad didáctica o para facilitar el desarrollo de las actividades de formación.

D. Todos los elementos, medios, materiales o recursos que sirven de apoyo para el desarrollo de aprendizaje cuyo acceso esta mediado por el uso de las Tic las cuales facilitar una mayor comprensión de los contenidos y de la aplicación de estrategias dentro de este proceso

18. ¿Cuáles de los siguientes recursos educativos digitales ha utilizado usted en la universidad? como:

A. Cmaptools, Popplet, Genially, Coggle, Mindomo y Infogram.

B. Canva, Gimp, Screencastomatic, Jing, Skitch App, Tellagami, PodBean, Audacity, Vyond, Little Bird Tales, Zaption, ShowMe App, Ed. Ted, Wevideo, Voicethread y Animoto

C. Prezi, Glogster, Power point, Padlet, Piktochart, Powtoon, Photopeach, Teded, Poll Everywhere, Plagium, Corubrics, Glogster, Canvas, Slideshare, Peardeck, Emaze, Cuadernia, Issuu, Genially, Picktochart, Padlet

D. Classdojo, Google Classroom, Teams y Circuit

E. Kahoot, Quizlet, Plickers, Socrative

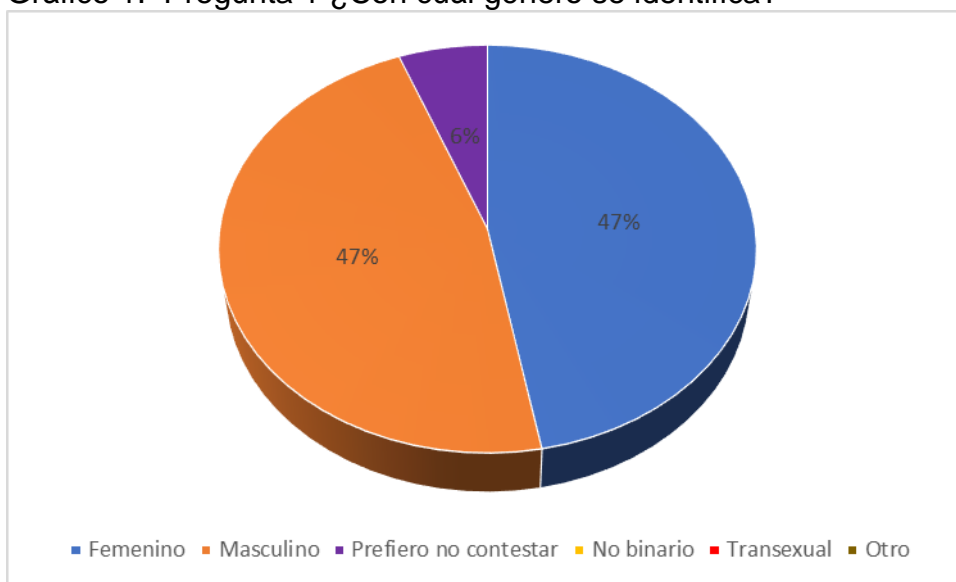
19. En el área de la licenciatura en Química ¿Qué software educativo digital ha usado?

---

## ANEXO B. Gráficos de respuesta encuesta, datos sociodemográficos

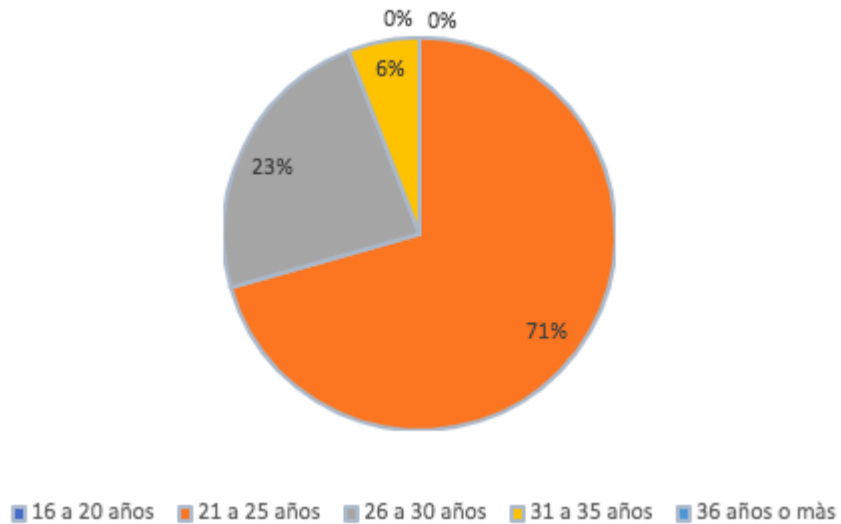
17 respuestas

Gráfico 1. Pregunta 1 ¿Con cuál género se identifica?



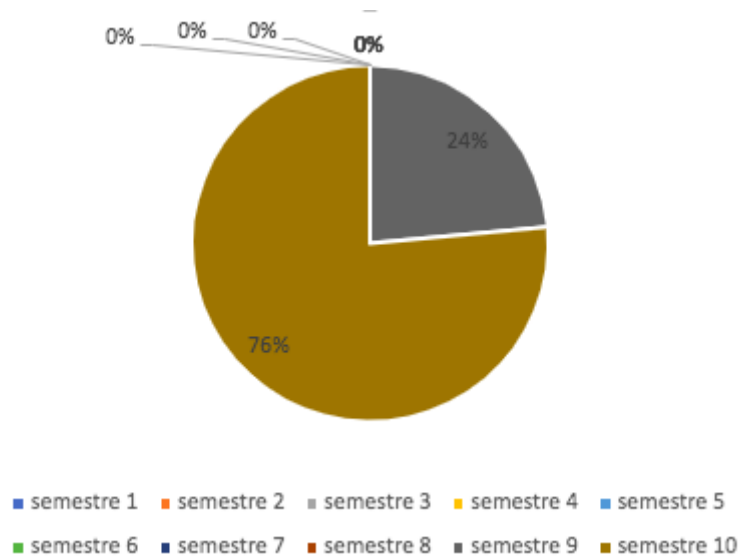
El 47% equivale a 8 estudiantes que se identificó con el género masculino, el otro 47% equivale a 8 estudiantes que se identificó con el género femenino y el 6% equivale a 1 estudiante que prefiero no contestar.

Gráfico 2. Pregunta 2 Seleccione la casilla de acuerdo con el rango de edad en el que se encuentre



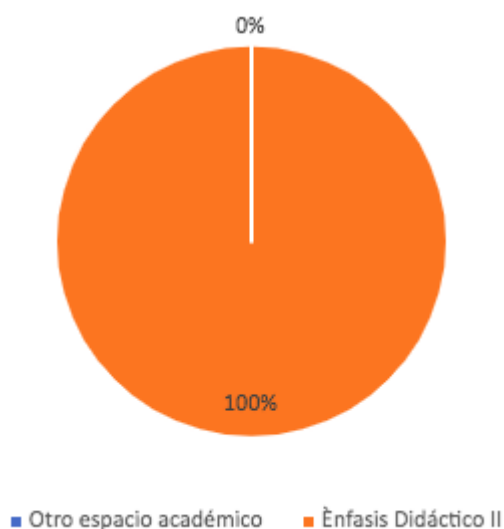
El 71% equivale a 12 estudiantes que se encuentran en un rango de edad de 21 a 25 años, 24% equivale a 4 estudiantes en un rango de edad de 25 a 30 años, y el 6% equivale a 1 estudiante en rango de edad de 31 a 35 años.

Gráfico 3. Pregunta Señale el semestre, en el cuál tenga la \*mayor cantidad de materias inscritas\*



El 76% equivale a 13 estudiantes que actualmente se encuentran cursando materias de décimo semestre, 24% equivale a 4 estudiantes del noveno semestre de la licenciatura en química.

Gráfico 4. Pregunta indique el Espacio Académico donde se aplica la presente encuesta





El 100% equivale a 17 participantes del espacio académico Énfasis Didáctico II.

### ANEXO C. Validación del instrumento de caracterización



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
2023**

## RUBRICA DE EVALUACIÓN PARA VALIDAR PRUEBA DE CARACTERIZACIÓN

---

<b>DEPARTAMENTO DE QUÍMICA</b>	<b>RUBRICA DE EVALUACION DE RECURSO EDUCATIVO DIGITAL</b>	<b>ENFASIS EN DIDACTICA II</b>
--------------------------------	---	--------------------------------

**Formato: Rubrica de evaluación de Recurso Educativo Digital.**

Nombre:   CARLOS HERNAN VALENCIA GUZMAN  

Semestre: \_\_\_\_\_ Código: \_\_\_\_\_

1. Contenido y estructura:

- a. El recurso presenta una estructura clara y organizada.   3,8  /5
- b. Los conceptos y temas están bien desarrollados.   4,5  /5
- c. El contenido es relevante y apropiado para el nivel educativo.   4.8  /5
- d. Se incluyen ejemplos y casos prácticos para ilustrar los conceptos.   3.5  /5

2. Interactividad y usabilidad:

- a. La interfaz del recurso es intuitiva y fácil de usar.   4.5  /5
- b. Se incluyen elementos interactivos que promueven la participación del estudiante.   3.5  /5
- c. Hay opciones de retroalimentación y seguimiento del progreso del estudiante.   4.0  /5
- d. El recurso es accesible para estudiantes con necesidades especiales.   4.8  /5

3. Diseño y presentación:

- a. El diseño visual del recurso es atractivo y agradable. 3.7/5
- b. Se utilizan imágenes, gráficos o multimedia de manera efectiva.  
3.9/5
- c. El recurso es compatible con diferentes dispositivos y navegadores.  
5.0/5
- d. La presentación del contenido es clara, con un lenguaje adecuado y comprensible. 4.6/5

4. Recursos adicionales:

- a. Se proporcionan enlaces a recursos adicionales relevantes.  
4/5
-

<b>DEPARTAMENTO DE QUIMICA</b>	<b>RUBRICA DE EVALUACION DE RECURSO EDUCATIVO DIGITAL</b>	<b>ENFASIS EN DIDACTICA II</b>
--------------------------------	---	--------------------------------

- b. Se incluyen actividades o ejercicios complementarios. \_\_4.5\_\_ /5
  - c. Hay sugerencias para ampliar el aprendizaje más allá del recurso. \_\_4.6\_\_ /5
  - d. Se ofrecen referencias bibliográficas o fuentes consultadas. \_\_5.0\_\_ /5
5. Valor educativo:
- a. El recurso promueve el aprendizaje significativo y el pensamiento crítico. \_\_4.5\_\_ /5
  - b. Se fomenta la participación activa y el compromiso del estudiante. \_\_4.0\_\_ /5
  - c. El recurso se adapta a diferentes estilos de aprendizaje. \_\_4\_\_ /5
  - d. El recurso proporciona una experiencia de aprendizaje enriquecedora. \_\_4.2\_\_ /5

Observaciones:

- 1) El recurso educativo digital puede contener videos, imágenes audios, infografías, presentaciones interactivas, etc, en este recurso que se presenta es muy lineal, se debe mejorar la interactividad.
- 2) Los recursos en línea, Blogs, wikis, se pueden colocar para que se investigue sobre el tema. En la RED se tienen mucha letra y no es muy atractivo para los participantes.
- 3) Las lecturas que son un trabajo complementario es bueno, pero se debe replantear, puesto que fuera de manera presencial o mediado, es un largo tema para trabajar y realizar preguntas sobre el tema, sería lo más importante y si es interactivo mejor un juego o un quiz.
- 4) El RED, necesita mejorar la interactividad, con los estudiantes y los usuarios.

**Nombre del evaluador:** Carlos Hernán Valencia Guzmán

**Profesión:** magister en educación

**Fecha de validación:** 27 de mayo de 2023.