

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2025,  
Volumen 9, Número 1.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i1](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1)

# **ANÁLISIS DE LAS INTERACCIONES QUÍMICAS-CUÁNTICAS IN SILICO DE LA FINASTERIDA Y LOS NEUROTRANSMISORES Y SU PAPEL EN LA PSICOPATOLOGÍA**

**ANALYSIS OF IN SILICO QUANTUM-CHEMICAL  
INTERACTIONS OF FINASTERIDE AND  
NEUROTRANSMITTERS AND THEIR ROLE IN  
PSYCHOPATHOLOGY**

**Dr. Manuel González-Pérez**

Universidad Tecnológica de Tecamachalco, México

**Dra. Gisela Méndez-Landini**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

**Rubén Abiud Villafuerte-Salcedo**

Instituto Tecnológico de Orizaba, México

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i1.15953](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.15953)

## **Análisis de las Interacciones Químicas-Cuánticas in Silico de la Finasterida y los Neurotransmisores y su Papel en la Psicopatología**

**Dr. Manuel González Pérez<sup>1</sup>**

[m.gonzalez.perez@personal.uttecam.edu.mx](mailto:m.gonzalez.perez@personal.uttecam.edu.mx)

<http://orcid.org/0000-0001-8700-2866>

Universidad Tecnológica de Tecamachalco  
Enlace - CONAHCYT  
Puebla México

**Dra. Gisela Méndez Landini**

[gism12491@gmail.com](mailto:gism12491@gmail.com)

<http://orcid.org/0009-0008-7616-2803>

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y  
Escuela de estudios superiores en medicinas  
alternativas y complementarias MASHACH  
Bariatra  
Puebla México

**Ruben Abiud Villafuerte Salcedo**

[ruben.vs@orizaba.tecnm.mx](mailto:ruben.vs@orizaba.tecnm.mx)

<https://orcid.org/0000-0002-9993-5599>

Instituto Tecnológico de Orizaba  
México

### **RESUMEN**

En los últimos años se han asociado tendencias suicidas y eventos adversos al uso de Finasterida (FNT). Esta investigación tuvo como objetivo analizar las interacciones químico-cuánticas in silico de la FNT y Neurotransmisores (NTs) y su papel en la psicopatología. El estudio se divide en dos grandes grupos: el efecto beneficioso del tratamiento con FNT en el caso de Hiperplasia Prostática Benigna (HPB), alopecia y reacciones adversas que afectan el estado de ánimo o el sistema nervioso. Se utilizó la teoría cuántica del Coeficiente de Transferencia de Electrones (CTE), y los datos se procesaron mediante el software Hyperchem. Como resultado, se encontró que el FNT sí interfiere con los NTs y aumenta la psicopatología en los pacientes. Se concluye que esta afectación se lleva a cabo cuando el FNT se descompone en un ácido carboxílico análogo al Cortisol (ACTS). El ACTS es un agente oxidante muy fuerte que interactúa con los NTs oxidándolos. También se ha descubierto que el FNT es un buen antioxidante para los aminoácidos (AAs) y no es mutagénico para las bases nitrogenadas (NBs), incluidos los ácidos nucleicos.

**Palabras clave:** finasterida, neurotransmisores, hiperplasia prostática benigna, alopecia, química cuántica

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [m.gonzalez.perez@personal.uttecam.edu.mx](mailto:m.gonzalez.perez@personal.uttecam.edu.mx)

# Analysis of in silico Quantum-Chemical Interactions of Finasteride and Neurotransmitters and Their Role in Psychopathology

## ABSTRACT

In recent years, suicidal tendencies and adverse events have been associated with the use of finasteride (FNT). This research aimed to analyze the in silico chemical-quantum interactions of FNT and Neurotransmitters (NTs) and their role in psychopathology. The study is divided into two large groups: the beneficial effect of treatment with finasteride in the case of Benign Prostatic Hyperplasia (BPH), alopecia, and adverse reactions that affect mood or the nervous system. The quantum theory of the Electron Transfer Coefficient (ETC) was used, and the data was processed using Hyperchem software. As a result, it was found that FNT does interfere with NTs and increases psychopathology in patients. It is concluded that this affectation is carried out when FNT decomposes into a carboxylic acid analogous to Cortisol (ACTS). ACTS is a very strong oxidizing agent that interacts with NTs by oxidizing them. It was also found that FNT is a good antioxidant for amino acids (AAs) and is not mutagenic for Nitrogenous Bases (NBs), including nucleic acids.

**Keywords:** finasteride, neurotransmitters, benign prostatic hyperplasia, alopecia, quantum chemistry

*Artículo recibido 05 diciembre 2025  
Aceptado para publicación: 25 enero 2025*



## **INTRODUCCIÓN**

### **FNT y efectos adversos**

En los últimos años se ha asociado la tendencia suicida ((planeación, intento y suicidio consumado) y los eventos adversos psicológicos (depresión y ansiedad) con el uso de FNT. En estudios de farmacovigilancia de casos y no casos, se observaron índices de probabilidad significativos de suicidio y eventos adversos psicológicos asociados con el uso de FNT en pacientes menores de 45 años que la usaban para la alopecia (Nguyen et al., 2021) (Pompili et al., 2021) (Trüeb et al., 2021) (Irwig, 2020) (Al Saffar et al., 2023).

### **FNT y la HPB**

La HPB, un agrandamiento no maligno de la próstata en hombres mayores, puede causar síntomas urinarios molestos (intermitencia, chorro débil, esfuerzo, urgencia, frecuencia, vaciamiento incompleto). La FNT, un inhibidor de la 5-alfa reductasa (5ARI), bloquea la conversión de testosterona en dihidrotestosterona, reduce el tamaño de la próstata y se utiliza comúnmente para tratar los síntomas asociados con la HPB (Tacklind et al., 2010) (Edwards y Moore, 2002)

### **FNT y tratamiento de alopecia**

La alopecia androgenética (AGA), definida como una forma de adelgazamiento y pérdida del cabello, afecta aproximadamente al 70% de los hombres adultos y al 50% de las mujeres. Representa la causa más común de caída del cabello y genera grandes impactos psicológicos en el individuo afectado. Algunos investigadores manifiestan que la dutasterida oral es más eficaz que la FNT oral, aunque ambos son medicamentos con peores efectos secundarios. La FNT tópica ha demostrado ser una opción válida para los hombres con pocos efectos adversos. (Costa et al, 2024) (Da Silva& Dos Santos, 2024).

### **La FNT y futuros trabajos**

La FNT puede provocar alteraciones en diversos aspectos de la salud mental que son objeto de estudio en psicología. Actualmente, el perfil de seguridad neuropsicológica asociado a este fármaco es incierto, lo que implica la necesidad de realizar más investigaciones en esta área, especialmente respecto a su uso a dosis bajas y a corto plazo. Los datos disponibles sugieren que la FNT puede generar síntomas psicopatológicos, lo que actualmente lleva a recomendar su discontinuación cuando se utilizan dosis superiores a 5 mg al día y de forma indefinida.



En este contexto, se considera esencial profundizar en los “mecanismos moleculares” relacionados, las características clínicas y evolutivas de los síntomas, los tipos de pacientes que podrían ser más vulnerables, el uso de escalas específicas y si la interrupción del tratamiento podría conducir a una resolución completa de los síntomas o si se requerirían medidas sintomáticas (Mady y Farghaly, 2017) Después de un análisis exhaustivo de la literatura científica y atendiendo la sugerencia de futuros trabajos en artículos ya publicados, hemos enunciado las hipótesis a comprobar por medio de la química cuántica in silico:

Hipótesis 1. El Cortisol (CTS) oxida a la FNT. En esta oxidación la FNT puede reaccionar químicamente, o interactuar con el CTS por fuerzas de Van der Waals. Se sospecha que hay un derivado de la FNT análogo al CTS.

Hipótesis 2. La FNT puede virar a un análogo del CTS. La FNT es una amida y puede virar a un ácido orgánico parecido al CTS.

Hipótesis 3. El ACTS oxida a los NTs y eleva drásticamente los síntomas de ansiedad o depresión en los pacientes.

Hipótesis 4. El CTS por si solo, oxida a los NTs y provoca problemas al buen funcionamiento de los NTs.

Hipótesis 5. La FNT debe ser un antioxidante de los AAs. Puede ser antioxidante, porque en la literatura médica se dice que lo utilizan para problemas de HPB y alopecia.

## **METODOLOGÍA**

En sí el estudio se divide en dos grandes grupos:

1. El efecto benéfico del tratamiento con FNT en el caso de la HPB y alopecia.
2. Los efectos adversos que afectan el estado de ánimo o sistema nervioso.

Se utilizó la teoría cuántica del Coeficiente de Transferencia de Electrones (CTE). Esta teoría indica la forma de tratar el salto de electrones de una molécula a otra Teoría Orbital Molecular (TOM). Se calcula como el coeficiente de dividir el valor absoluto de HOMO menos LUMO de las moléculas en cuestión entre el valor absoluto de los potenciales electrostático negativo y positivo de dichas moléculas. Las unidades del CTE viene dada en radios de Bohr ( $a_0$ ). (González-Pérez, 2017 A y B) (Pacheco-García, 2017) (González-Pérez, 2015) (Pérez, et al.,2024)



Se utilizó el software Hyperchem, método semi-empírico PM3. Los cálculos y sus parámetros específicos así como el algoritmo es muy extenso, son miles de ecuaciones que resuelve este software, por esa razón no se enuncian en este artículo. Cualquier duda, por favor consulte al Dr. González.

Las máquinas usadas fueron de alto procesamiento de datos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Cálculos cuánticos

En la tabla 1 y la figura 1, se muestra la interacción cruzada de la FNT con el CTS. Hay tres zonas de afinidad y probabilidad donde se llevan a cabo las interacciones. La zona más baja, es la zona de mayor afinidad y probabilidad, su ubicación es debajo de las dos líneas punteadas. La zona media (espacio dentro de las líneas punteadas) es de probabilidad media y por último la zona de menor afinidad es el espacio ubicado arriba de las dos líneas punteadas. Las líneas punteadas representan cada una a sus respectivos fondos de sus pozos de las sustancias puras.

En la tabla 1 se muestra en rojo la interacción FNT:CTS de 29.119 a<sub>0</sub> y en el esquema se representa con el punto rojo. Esto significa que esta interacción es la más afín y más probable; inclusive puede haber reacción química

Postulado. “Entre más pequeña sea la distancia en radios de Bohr, mayor es la afinidad y la probabilidad de que dos moléculas interaccionen por fuerzas de Van der Waals o reaccionen químicamente”.

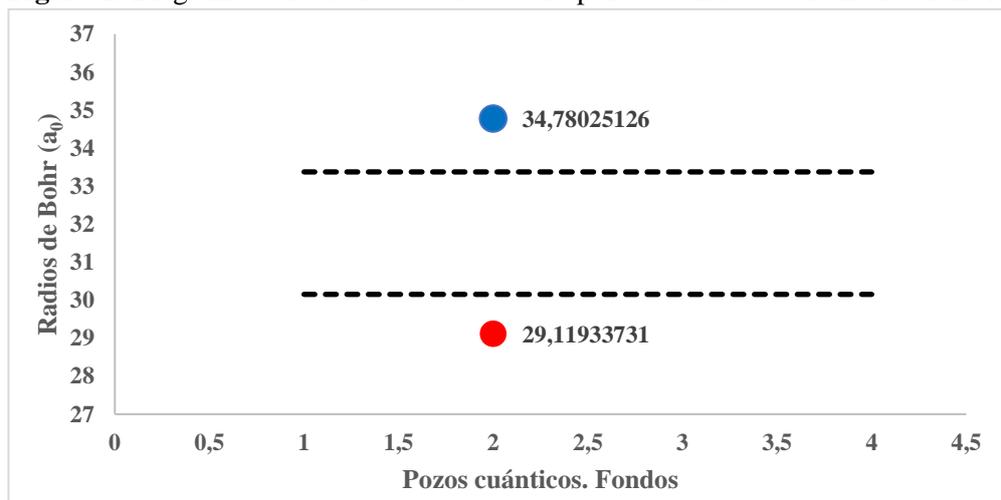
**Tabla 1.** Cálculo cuántico de las interacciones cruzadas del CTS y la FNT

DATA	Nombre	Reductor	Oxidante	HOMO	LUMO	BP	E-	E+	PE	CTE
521	Cortisol	CTS	CTS	-9.963516	0.01561089	9.97912689	-0.131	0.168	0.299	33.3750063
526	Finasterida	FNT	FNT	-8.953145	-0.3293864	8.6237586	-0.14	0.146	0.286	30.1530021
Opción 1	Cortisol vs. Finasterida	CTS	FNT	-9.964	-0.329	9.634	-0.131	0.146	0.277	34.780
Opción 2	Finasterida vs. Cortisol	FNT	CTS	-8.953	0.016	8.969	-0.140	0.168	0.308	29.119

DATA = Registro de la base de datos general. BP = Banda prohibida. PE = Potencial electrostático. CTE = Coeficiente de transferencia de electrones.



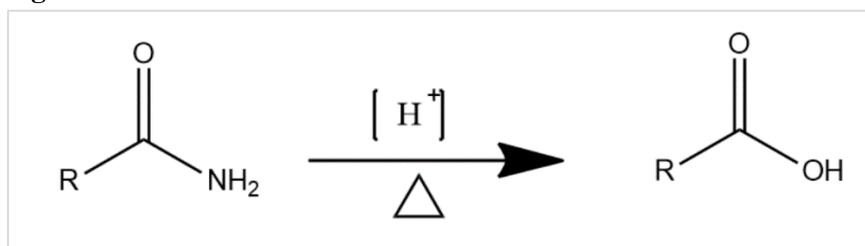
**Figura 1.** Diagrama de los fondos de los cuatro pozos cuánticos de la interacción cruzada.



Líneas punteadas = fondo de pozos cuánticos de las sustancias puras. Referencias. Punto azul = Interacción CTS:FNT. Zona de menor afinidad y probabilidad. Punto rojo = Interacción FNT:CTS. Zona de mayor afinidad y probabilidad.

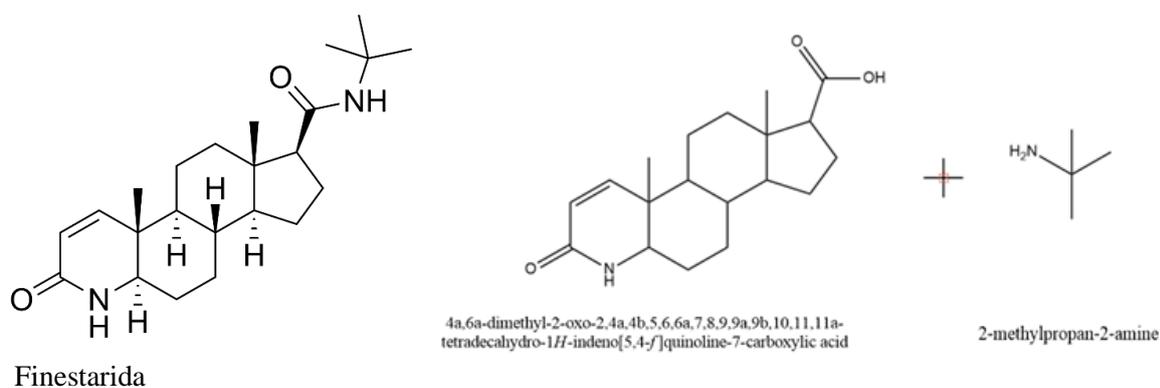
En la figura 2 se presenta una reacción clásica de una amida FNT hacia un ácido orgánico CTS. Esta reacción química puede ser catalizada por un ácido o por una enzima. Si esta reacción se lleva a cabo, entonces tenemos una conversión de la FNT a un análogo ácido del CTS. O sea a ACTS.

**Figura 2.** Reacción clásica de conversión de una amida FNT a un ácido orgánico CTS



En la reacción específica, la FNT, figura 3, se descompone en un ACTS y el 2,2 dimetil, 2-aminopropano, una amina terciaria, que si queda como radical libre puede ser muy dañina al cuerpo humano.

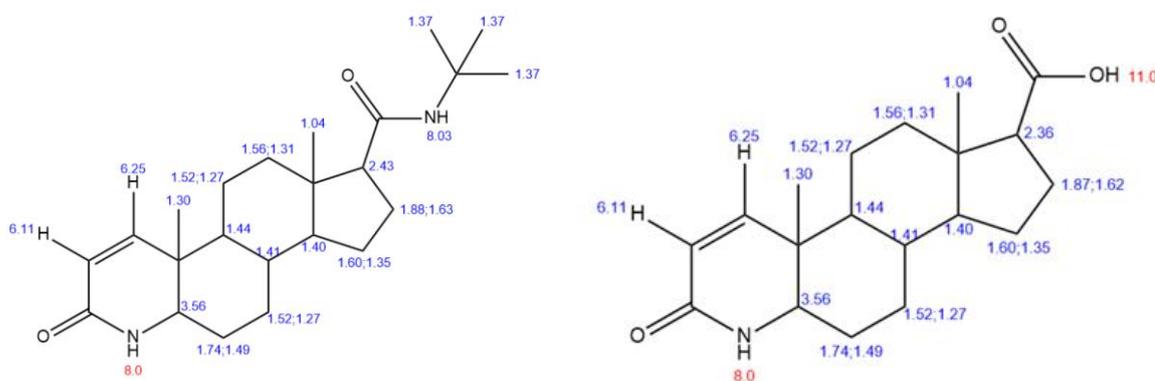
**Figura 3.** Conversión de la FNT a un ACTS. Química clásica



En la figura 4, se presentan los resultados de la (Resonancia Magnética Nuclear para protones) RMN  $H^1$  para la FNT y el ACTS. Se observa en el esquema de la FNT dos protones más desprotegidos, uno del nitrógeno de uno de los ciclos y el otro en el nitrógeno del grupo amido (8 ppm y 8.03 ppm respectivamente). La diferencia es muy pequeña. Por esta razón, el radical amino que se puede desprender del grupo amido puede ir y venir como radical libre en ambos nitrógenos. Esto puede ser peligroso para las rutas metabólicas.

Como se puede ver en el análogo, hay un H más desprotegido (11 ppm) del OH del grupo ácido, esto significa que el ACTS sigue funcionando como el CTS mismo, con la diferencia que hay un radical libre jugando con los dos nitrógenos o ya se fue a otro lado.

**Figura 4.** FNT y el ACTS. RMN  $H^1$ .



FNT. RMN  $H^1$

ACTS. RMN  $H^1$

### Caracterización y análisis cuántico de las sustancias en cuestión

#### NTs

Se analiza primero a los NTs porque en la literatura se presentan casos de suicidio. Pero, se encontraron más detalles con los aminoácidos y las bases nitrogenadas.

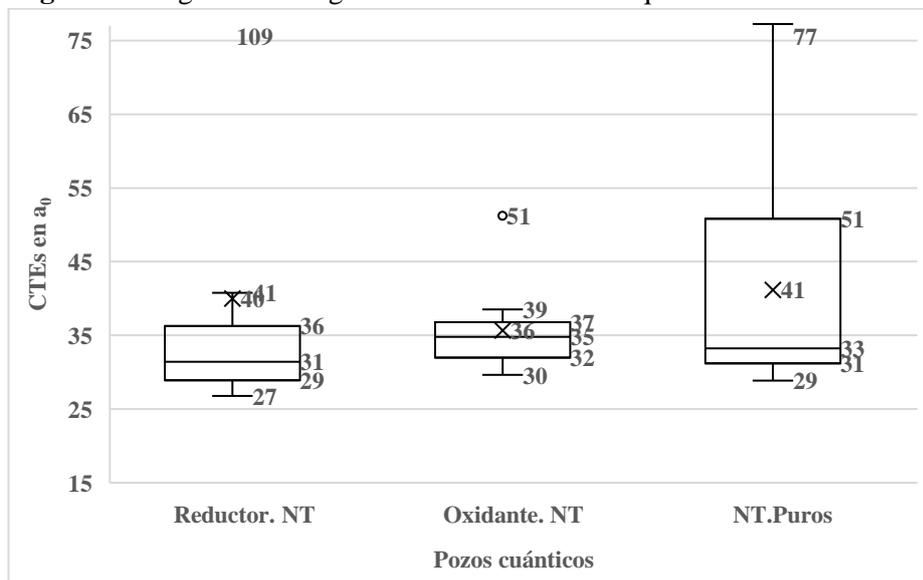
En la figura 5, se presentan tres diagramas de bigotes y cajas. La finalidad de esta presentación es ver estos diagramas como pozos cuánticos y determinar cual de estos bloques interacciona más fuerte y con mayor probabilidad.

El diagrama de la izquierda se refiere a las interacciones reductoras (antioxidantes) de la FNT con los NTs, el diagrama del centro representa a las interacciones de oxidación y el diagrama de la derecha muestra las interacciones de los NTs puros.

De los tres diagramas se observa que el más bajo “fondo de pozo” es el diagrama de antioxidación; su

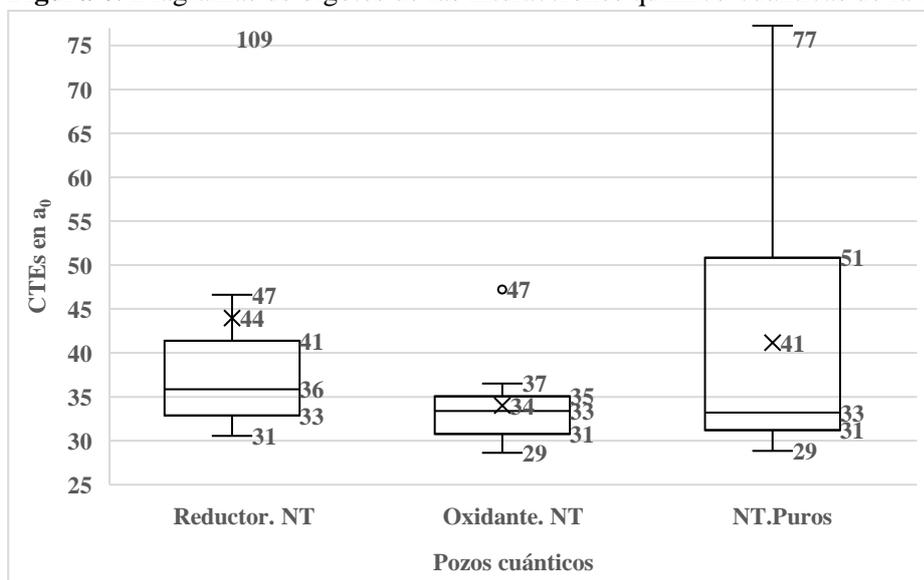
fondo es de 26.8 a<sub>0</sub>, mientras que el más alto 29.6 pertenece a las interacciones oxidantes. Este fenómeno indica que la FNT actúa como un antioxidante frente a la mayoría de los NTs.

**Figura 5.** Diagramas de bigotes de las interacciones químico-cuánticas de la FNT vs NTs



En esta figura 6 se observan tres diagramas también; la diferencia entre la figura anterior y ésta, radica en los fondos de los pozos. Antioxidación 30.6 a<sub>0</sub>, oxidación 28.6 a<sub>0</sub>. Este fenómeno indica que en las interacciones del CTS y los NTs, predomina la oxidación.

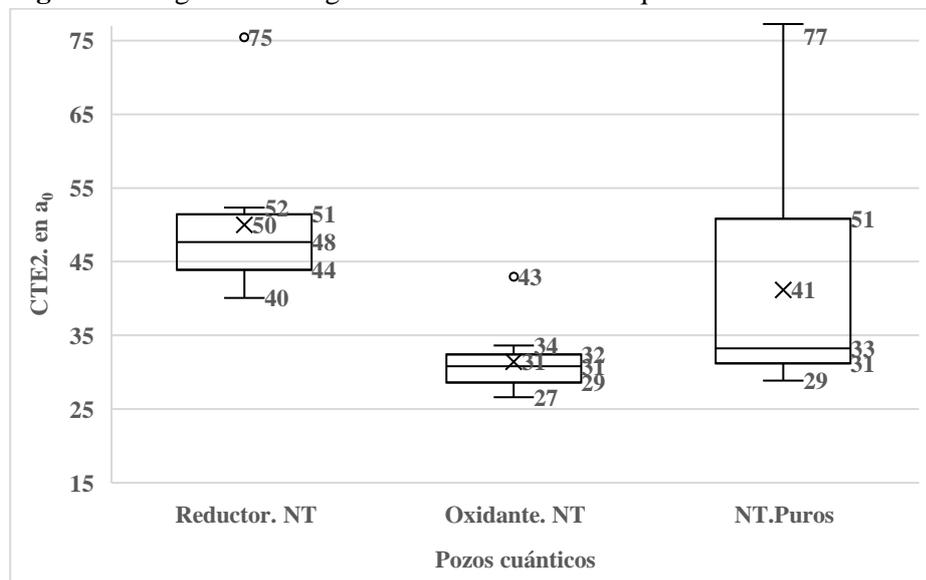
**Figura 6.** Diagramas de bigotes de las interacciones químico-cuánticas de la CTS vs NTs



En los diagramas de la figura 7, los pozos antioxidante 40.1 a<sub>0</sub>, oxidante 26.6 a<sub>0</sub> podemos ver que el ACTS es muy oxidante para los NTs. Cabe hacer notar, que las interacciones del CTS se invierten con este ACTS. Este fenómeno se puede interpretar como si el análogo oxidara a los NTs haciéndolos más

afín con los NTs al grado de aumentar la psicopatología u otros problemas en las rutas y funciones metabólicas de estos.

**Figura 7.** Diagramas de bigotes de las interacciones químico-cuánticas del ACTS vs NTs



La tabla 2 muestra específicamente qué NTs son los más oxidados por el análogo en orden de afectación: Serotonina, Histamina, GABA, Adrenalina, Dopamina, Ácido glutámico y Glicina.

**Tabla 2.** Pozo cuántico en unidades de  $a_0$ . Los primeros que están en el fondo son los NT más afectados por el ACTS

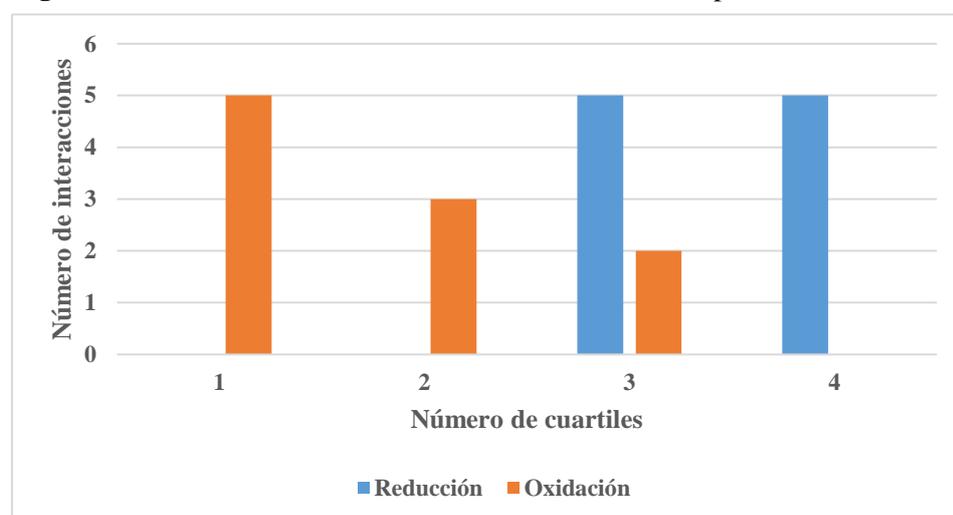
Pozo	Reductor	Oxidante	HOMO	LUMO	BG	E-	E+	EP	CTE
28	Acetilcolina	Acetilcolina	-9.24	1.03	10.28	-0.03	0.11	0.13	77.27
27	ACTS	Acetilcolina	-8.93	1.03	9.96	-0.03	0.11	0.13	75.46
26	Noradrenalina	Noradrenalina	-9.15	0.00	9.15	-0.08	-0.22	0.14	65.81
25	ACTS	Serotonina	-8.93	-0.13	8.80	-0.03	0.14	0.17	52.36
24	ACTS	Histamina	-8.93	0.68	9.60	-0.03	0.16	0.19	50.53
23	ACTS	Ácido Glutámico	-8.93	0.51	9.43	-0.03	0.16	0.19	50.17
22	ACTS	GABA	-8.93	0.94	9.86	-0.03	0.18	0.21	47.65
21	ACTS	Noradrenalina	-8.93	0.00	8.92	-0.03	-0.22	0.20	45.75
20	ACTS	Glicina	-8.93	0.87	9.80	-0.03	0.19	0.22	45.58
19	Acetilcolina	ACTS	-9.24	-0.31	8.94	-0.03	0.18	0.21	42.96
18	ACTS	Dopamina	-8.93	0.20	9.12	-0.03	0.19	0.22	42.24
17	ACTS	ACTS	-8.93	-0.31	8.62	-0.03	0.18	0.21	41.64
16	ACTS	Adrenalina	-8.93	0.09	9.02	-0.03	0.20	0.23	40.08
15	Ácido Glutámico	Ácido Glutámico	-10.14	0.51	10.65	-0.14	0.16	0.30	35.86
14	Glicina	Glicina	-9.85	0.87	10.73	-0.13	0.19	0.31	34.16

13	Noradrenalina	ACTS	-9.15	-0.31	8.85	-0.08	0.18	0.26	33.64
12	Histamina	Histamina	-9.19	0.68	9.87	-0.13	0.16	0.30	33.22
11	GABA	GABA	-9.56	0.94	10.50	-0.14	0.18	0.32	32.81
10	Dopamina	Dopamina	-8.87	0.20	9.07	-0.10	0.19	0.29	31.59
9	Glicina	ACTS	-9.85	-0.31	9.55	-0.13	0.18	0.31	31.20
8	Ácido Glutámico	ACTS	-10.14	-0.31	9.84	-0.14	0.18	0.32	31.14
7	Serotonina	Serotonina	-8.95	-0.13	8.82	-0.15	0.14	0.29	30.84
6	Dopamina	ACTS	-8.87	-0.31	8.56	-0.10	0.18	0.28	30.80
5	Adrenalina	ACTS	-9.00	-0.31	8.69	-0.12	0.18	0.30	29.27
4	GABA	ACTS	-9.56	-0.31	9.26	-0.14	0.18	0.32	28.92
3	Adrenalina	Adrenalina	-9.00	0.09	9.09	-0.12	0.20	0.32	28.86
2	Histamina	ACTS	-9.19	-0.31	8.88	-0.13	0.18	0.31	28.30
1	Serotonina	ACTS	-8.95	-0.31	8.64	-0.15	0.18	0.33	26.59

Para ver con más claridad la afectación de los NTs por el ACTS derivado de la hidrolización de la FNT se muestra un histograma de las posibles reacciones por cuadrantes figura 8. Se observa de color naranja el número de interacciones oxidantes en los tres primeros cuartiles; pero el cuadrante con la barra más alta es el primero. En el caso de las interacciones de antioxidación o reducción o sea las barras de color azul, no se presentan en los dos primeros cuadrantes.

Cabe aclarar que el primer cuadrante se señala con color naranja oscuro en la tabla. El orden de importancia de los cuadrantes es 1,2,3 y 4. Las interacciones en los cuadrantes 3 y cuatro son muy débiles o improbables.

**Figura 8.** Resumen de los NT atacados en forma oxidativa por el ACTS.



## AAs

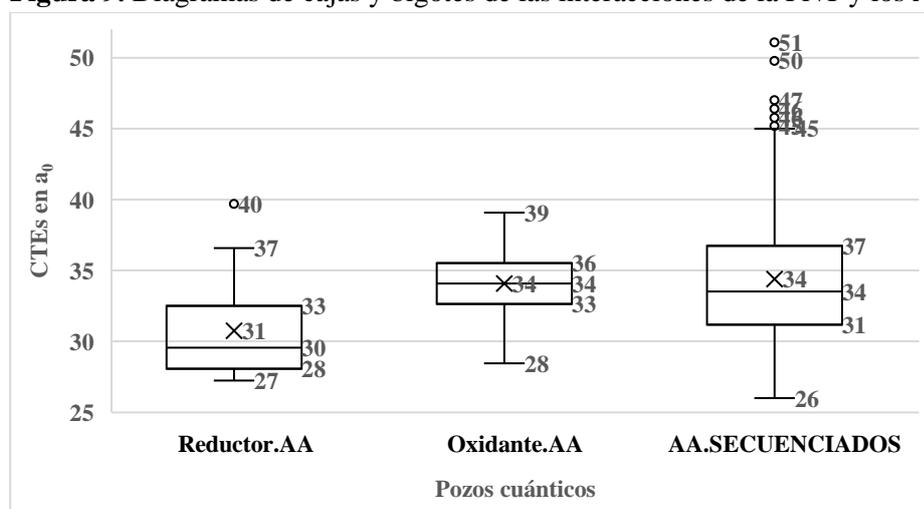
Hay cosas buenas o beneficiosas a la salud de las interacciones de la FNT vs AAs.

En la figura 9, se presentan los diagramas de cajas y bigotes de las interacciones de la FNT vs AAs. En este fenómeno se puede observar que las interacciones predominantes son reductoras o antioxidantes.

El fondo del pozo antioxidante es de 27.2 a<sub>0</sub>; mientras que el fondo del pozo oxidante es de 28.4 a<sub>0</sub>. El pozo AA secuenciados 26.0 a<sub>0</sub> se refiere a los AAs secuenciados en proteínas, incluyendo las enzimas.

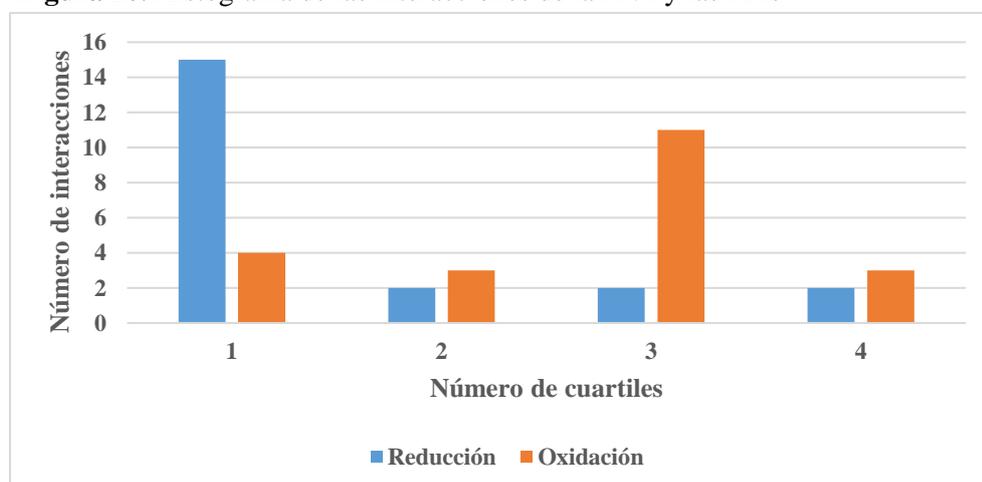
La diferencia de 1.2 a<sub>0</sub>, indica que hay AAs secuenciados que no son tocados por la FNT.

**Figura 9.** Diagramas de cajas y bigotes de las interacciones de la FNT y los AAs



En la figura 10, se muestra el histograma las interacciones de los AAs vs FNT; en el se puede apreciar la barra azul que representa las interacciones antioxidantes para los 20 AAs del cuerpo humano. Esta barra se localiza en el primer cuartil que significa que la FNT es muy a fin y muy probable de interactuar con los 20 AAs en forma reductiva.

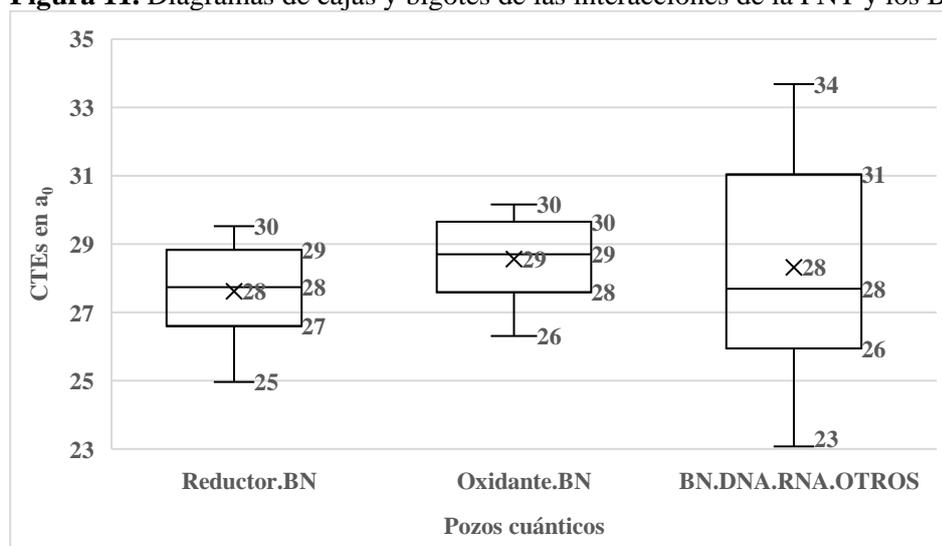
**Figura 10.** Histograma de las interacciones de la FNT y las AAs



### BNs y BNs Secuenciadas (ácidos nucleicos)

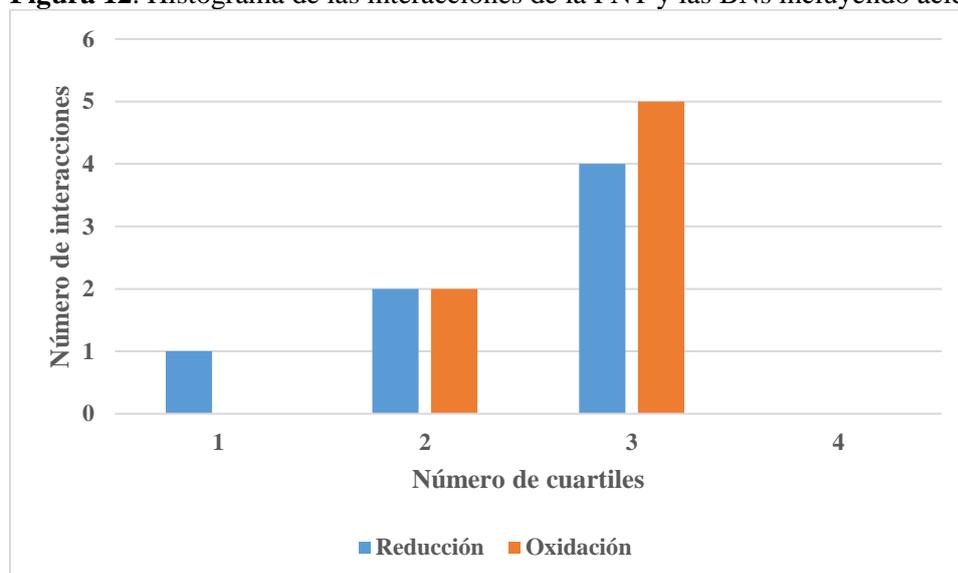
En cuanto a la BNs, la figura 11 muestra en el diagrama de la derecha (BNs puras o combinadas en forma de ácidos nucleicos) que estas interacciones son más probables y afines por su naturaleza. En segundo lugar se aprecian las intacciones de antioxidación (lado izquierdo). Este fenómeno significa que la FNT no es mutagénica, la probabilidad de que cause cáncer o alguna otra enfermedad degenerativa es muy baja.

**Figura 11.** Diagramas de cajas y bigotes de las interacciones de la FNT y los BNs



Para aclarar mejor este fenómeno, se muestra la figura 12. En este histograma se puede ver que el primer cuartil solo tiene una interacción cuántica antioxidante y en el segundo cuartil solo tiene dos. Por lo tanto, la FNT no tiene interacciones oxidantes para las BNs, incluyendo los ácidos nucleicos.

**Figura 12.** Histograma de las interacciones de la FNT y las BNs incluyendo ácidos nucleicos



## CONCLUSIONES

### Objetivo

Análizar las interacciones químicas-cuánticas in silico de la FNT y los NTs y su papel en la psicopatología.

### Hipótesis general

Es probable que la FNT interfiera con los NTs provocando un aumento en la psicopatología de los pacientes.

### Tesis

**General.** La FNT si interfiere con los NTs y aumenta la psicopatología en los pacientes. Pero lo hace al descomponerse en un ácido carboxílico formando un análogo. Este análogo es un agente oxidante muy fuerte que interacciona con los NTs.

**Tesis 1.** El CTS si oxida a la FNT. Tabla 1, figura 1. Esta tesis demuestra que si hay interacción entre este medicamento y el CTS.

**Tesis 2.** La FNT puede virar a un ACTS. Figuras 2 al 4.

**Tesis 3.** El ACTS oxida a los NTs y eleva drásticamente los síntomas de ansiedad o depresión en los pacientes. Figuras 7 y 8 y tabla 2.

**Tesis 4.** El CTS por si solo, oxida a los NTs y provoca problemas al buen funcionamiento de éstos. Figura 6.

**Tesis 5.** La FNT es un antioxidante de los AAs, porque en la literatura médica se dice que lo utilizan para problemas de HPB y alopecia. Figuras 9 y 10.

### Corolarios (Hallazgos no considerados en el objetivo)

1. Las interacciones químico-cuánticas de la FNT vs NTs son generalmente antioxidantes. Figura 5.
2. Las interacciones químico-cuánticas de la FNT vs BNs incluyendo los ácidos nucleicos (ADN y ARN) son improbables y muy débiles. Por lo tanto la FNT no es mutagénica.
3. Por lo anterior (corolario 2) la probabilidad que la FNT provoque alguna enfermedad degenerativa como el cáncer es casi cero.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Al Saffar H, Xu J, O'Brien JS, Kelly BD, Murphy DG, Lawrentschuk N. US Food and Drug Administration Warning Regarding Finasteride and Suicidal Ideation: What Should Urologists Know? *Eur Urol Open Sci.* 2023 Apr 29;52:4-6. doi: 10.1016/j.euros.2023.04.009. PMID: 37182121; PMCID: PMC10172713.
- Costa, M. T., Côrtes, P. H. F., Rigueiro, D. D., Sauandag, G. A., Santos, M. J. P., Campilongo, M. H. D. M. M., & Diogo, A. B. (2024). Tratamentos para Alopecia Androgenética: uma revisão sistemática.
- da Silva, A. L., & dos Santos, V. M. (2024). Intradermoterapia capilar para tratamento de Alopecias. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, 6(11), 2386-2401. *ian Journal of Health Review*, 7(1), 3007-3025.
- Edwards JE, Moore RA. Finasteride in the treatment of clinical benign prostatic hyperplasia: a systematic review of randomised trials. *BMC Urol.* 2002 Dec 12;2:14. doi: 10.1186/1471-2490-2-14. Epub 2002 Dec 12. PMID: 12477383; PMCID: PMC140032.
- González-Pérez, M. (2015). Applied quantum chemistry. Analysis of the rules of Markovnikov and anti-Markovnikov. *International Journal of Science and Advanced Technology*, 5(5), 1-6.
- González-Pérez, M. (2017) A. Quantum Theory of the Electron Transfer Coefficient. *International Journal of Advanced Engineering, Management and Science*, 3(10), 239932.
- González-Pérez, M. (2017) B. Quantum modeling to determine the carcinogenic potential of aflatoxin B1 produced by *Aspegillus* sp and its metabolic derivate aflatoxin M1. *Mexican Journal of Biotechnology*, 2(2), 255-270.
- Irwig MS. Finasteride and Suicide: A Postmarketing Case Series. *Dermatology.* 2020;236(6):540-545. doi: 10.1159/000505151. Epub 2020 Jan 14. PMID: 31935720.
- Mady FM, Farghaly Aly U. Experimental, molecular docking investigations and bioavailability study on the inclusion complexes of finasteride and cyclodextrins. *Drug Des Devel Ther.* 2017 Jun 7;11:1681-1692. doi: 10.2147/DDDT.S135084. PMID: 28652706; PMCID: PMC5472428.
- Nguyen DD, Marchese M, Cone EB, Paciotti M, Basaria S, Bhojani N, Trinh QD. Investigation of Suicidality and Psychological Adverse Events in Patients Treated With Finasteride. *JAMA*



- Dermatol. 2021 Jan 1;157(1):35-42. doi: 10.1001/jamadermatol.2020.3385. PMID: 33175100; PMCID: PMC7658800.
- Pacheco-García, P. F., Perez-Gonzalez, A., Ramos-Flores, A., Flores-Gonzalez, L. A., Lopez-Oglesby, J. M., & Gonzalez-Perez, M. (2017). Experimental study and calculation of the electron transfer coefficients on the dissolution behavior of chitosan in organic acids. *International Journal of Advanced Engineering, Management and Science*, 3(6), 239879.
- Pérez, M. G., Álvarez, A. M., Rodríguez, Y. E. S., Dirccio, D. L. P., Cortés, A. Y. L., Fernández, V. H., ... & Castillo, E. G. (2024). Análisis de los Efectos de las Interacciones del Dióxido de Azufre y las Biomoléculas Humanas Estructurales, Usando Química Cuántica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 11803-11816.
- Pompili M, Magistri C, Maddalena S, Mellini C, Persechino S, Baldessarini RJ. Risk of Depression Associated With Finasteride Treatment. *J Clin Psychopharmacol*. 2021 May-Jun 01;41(3):304-309. doi: 10.1097/JCP.0000000000001379. PMID: 33814544.
- Tacklind J, Fink HA, Macdonald R, Rutks I, Wilt TJ. Finasteride for benign prostatic hyperplasia. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010 Oct 6;2010(10):CD006015. doi: 10.1002/14651858.CD006015.pub3. PMID: 20927745; PMCID: PMC8908761.
- Trüeb RM, Gavazzoni Dias MFR, Dutra Rezende H. Suicidality and Psychological Adverse Events in Patients Treated with Finasteride. *Skin Appendage Disord*. 2021 Nov;7(6):524-526. doi: 10.1159/000514365. Epub 2021 Sep 16. PMID: 34901189; PMCID: PMC8613631.

