



Título en español

Título en inglés

Tipología de artículo:

Artículo de
Investigación, reporte
de caso, estado del
arte

ISSN en línea:

2145-8456

Esta obra está bajo una
licencia internacional
Creative Commons
Attribution-NoDerivati
ves 4.0 License. CC
BY-ND 4.0.

Nombre Primer Apellido-Segundo Apellido¹,
Nombre Primer Apellido-Segundo Apellido²,
Nombre Primer Apellido-Segundo Apellido*³

¹ Grupo de investigación, Unidad académica, Universidad o
Institución, País. Orcid: xx. Correo electrónico: xxxx

² Grupo de investigación, Unidad académica, Universidad o
Institución, País. Orcid: xx. Correo electrónico: xxxx

³ Grupo de investigación, Unidad académica, Universidad o
Institución, País. Orcid: xx. Correo electrónico: xxxx

Recibido: dd mes aaaa. **Revisado:** dd mes aaaa. **Aceptado:** dd
mes aaaa. **Aprobado y publicado:** dd mes aaaa.

Resumen:

Esta plantilla muestra los aspectos formales y de estilo que deben cumplir los artículos enviados a la *Revista UIS Ingenierías*. Asimismo, ofrece una breve descripción de cada sección, con la que se busca orientar a los autores en el proceso de redacción de sus artículos. La *Revista UIS Ingenierías* sugiere a los autores leer cuidadosamente y seguir las indicaciones y sugerencias, para cumplir con los requerimientos de formato de la revista.

Palabras clave:

Estilo; Formato; Indicaciones; Plantilla modelo; Versión 2026; Tesuros.

Abstract:

This sample template indicates how to format articles submitted to UIS Ingenierías journal. Furthermore, this template offers a brief description of each section in order to support authors through their papers writing process. UIS Ingenierías journal also suggests authors to read carefully and follow these indications and suggestions to meet the format requirements of the journal. CCTO/ZnO heterostructure synthesized via solution combustion for 1-isopropanol detection.

Keywords:

Como citar: Autores (A. Apellido)., "Título en el idioma en que se presenta el artículo," *Rev. UIS Ing.*, vol. xx, no. x, pp. xx-xx, año. doi:

* Autor de correspondencia

Formatting; Guidelines; Sample template; Style; version 2026; Thesaurus.

1. Introducción

Todo manuscrito enviado a la Revista UIS Ingenierías (RUI) debe elaborarse utilizando la tipografía Verdana, tamaño 10, en formato normal. El título del artículo debe presentarse en tamaño 20, mientras que los nombres de los autores deben escribirse en tamaño 12 y en negrita. Con el fin de facilitar los procesos de edición y diagramación, se solicita utilizar exclusivamente los estilos preestablecidos en esta plantilla de Microsoft Word.

Para la selección de las palabras clave, se recomienda emplear términos provenientes de tesauros especializados, tales como los de Web of Science (<https://webofscience.zendesk.com/hc/en-us/articles/20140020007569-Searching-the-FSTA-Thesaurus#s225>), Scopus (<https://www.sciencedirect.com/topics>) o IEEE. El tesauro de IEEE puede descargarse directamente desde el sitio web de la revista.

La extensión de los manuscritos debe estar comprendida entre 6 y 20 páginas, incluyendo tablas, figuras y referencias bibliográficas.

Con el fin de facilitar los procesos editoriales y de diagramación, se solicita no modificar la estructura ni los estilos de esta plantilla.

2. Márgenes e interlineado

El margen superior e inferior del artículo debe ser de 2,0 cm, todos los demás (izquierdo, derecho) deben ser de 2,5 cm. Se debe usar un interlineado sencillo (1,0). El cuerpo del artículo debe estar diagramado a una columna.

3. Títulos

La plantilla de la Revista UIS Ingenierías contempla diferentes niveles de títulos y subtítulos. Para garantizar la uniformidad en la presentación de los manuscritos, estos deberán elaborarse utilizando los estilos predefinidos y configurados en Microsoft Word incluidos en esta plantilla.

La plantilla presenta los estilos para "Título del artículo", "Nombre autores", "Título 1", "Título 2", "Título 3", "Figura Título", "Tabla Título", "Normal".

3.1. Título de sección

Se usa para rotular las secciones del documento. Usando el estilo configurado "Título 1", este se numerará con un número arábigo, que aumenta de manera consecutiva con cada sección rotulada (p. ej. 1, 2, 3...). Asimismo, debe estar escrito en negrita y alineado a la izquierda. El texto que sigue a este tipo de título debe iniciar a un (1) salto de línea.

3.2. Título de subsubsección

Se usa para rotular las subsecciones del documento. Usando el estilo configurado "Título 2", se enumerará con un número arábigo de una cifra decimal, que aumenta de manera consecutiva con cada subsección rotulada (p. ej. 1.1, 1.2...). Asimismo, debe estar escrito en negrita y alineado a la izquierda. El texto que sigue a este tipo de título debe iniciar a un (1) salto de línea.

3.3. Título de subsubsección

Se usa para rotular las subsubsecciones del documento. Usando el estilo configurado "Título 3", se enumerará con un número arábigo de dos cifras decimales, que aumenta de manera consecutiva con cada subsección rotulada (p. ej. 1.1.1., 1.2.1...). Asimismo, debe estar escrito con la primera letra en mayúscula, en negrita y alineado a la izquierda.

4. Figuras y tablas

Todas las figuras y tablas deben estar centradas y ubicarse preferiblemente al inicio o al final de la página, evitando su inserción en posiciones intermedias que interrumpen la continuidad del texto. Cuando se requiera incluir figuras o tablas de gran tamaño, se recomienda dedicarles una página completa o utilizar un cuadro de texto sin borde con la opción de ajuste de texto Superior e inferior, tal como se muestra en la Figura 1.

La información presentada en figuras y tablas debe ser clara, legible y suficientemente comprensible por sí misma. Las imágenes, gráficos y demás elementos visuales deben contar con una resolución mínima de 300 dpi. Además de estar incorporados en el manuscrito, estos archivos deberán enviarse por separado como material complementario durante el proceso de envío.

Todas las figuras y tablas deben citarse en el texto mediante referencias cruzadas (por ejemplo, Figura 2 o Tabla 1) y estar correctamente numeradas y rotuladas de acuerdo con las directrices de formato de la revista, como se ilustra en la Figura 1.

4.1. Figuras

La descripción de una figura debe identificar de manera clara y concisa la información que esta presenta. Dicha descripción debe ubicarse debajo de la figura, separada por un salto de línea, centrada y escrita en tamaño de fuente 10. Usando el estilo configurado "Figura Título", deberá escribir la palabra Figura, seguida de un número arábigo consecutivo y un punto (por ejemplo, Figura 1.). Tanto la denominación, la numeración como la descripción deberán elaborarse utilizando el estilo predefinido correspondiente en Microsoft Word.

Cuando una figura esté compuesta por varias partes, cada una de ellas deberá identificarse mediante letras minúsculas entre paréntesis (p. ej., (a), (b), (c)). Después de la descripción deberá indicarse la fuente de la figura. Si la figura es creación de los autores, deberá utilizarse la expresión Fuente: elaboración propia. Cuando la figura haya sido tomada o adaptada de otra fuente, deberá citarse la referencia correspondiente de acuerdo con el estilo bibliográfico de la revista.

En la Figura 2 se presenta un ejemplo ilustrativo de la forma correcta de rotular y referenciar una figura.

Figura1. Figuras o tablas insertadas en cuadro de texto. Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Descripción de (a) un cilindro negro (b) un círculo negro. Fuente: elaboración propia.

4.2. Tablas

El título de cada tabla debe ubicarse encima de esta, centrado y utilizando el estilo "Tabla Título" en tamaño de fuente 10. Debe comenzar con la palabra Tabla, seguida de un número arábigo consecutivo que identifique de manera única cada tabla dentro del manuscrito (por ejemplo, Tabla 1.).

La fuente de la tabla debe indicarse debajo de esta, separada por un salto de línea y siguiendo las mismas directrices establecidas para las figuras. Cuando la tabla sea de elaboración propia, deberá utilizarse la expresión Fuente: elaboración propia. Si la información ha sido tomada o adaptada de otra fuente, esta deberá citarse de acuerdo con el estilo bibliográfico de la revista.

En los casos en que una tabla incluya varias secciones o componentes, cada una deberá identificarse mediante letras minúsculas entre paréntesis (p. ej., (a), (b), (c)).

A continuación, se presenta un ejemplo ilustrativo de la forma correcta de titular y referenciar una tabla.

Tabla 1. La (a) descripción del (b) contenido

Contenido 1	Contenido 2
x	x

Fuente: elaboración propia.

5. Figuras y tablas

Las ecuaciones deben numerarse consecutivamente mediante números arábigos entre paréntesis, ubicados al margen derecho. Cada ecuación debe tener una única numeración, la cual aumentará de forma secuencial a lo largo del manuscrito. Asimismo, todas las ecuaciones deberán citarse explícitamente en el texto utilizando referencias cruzadas, por ejemplo: ecuación (1).

Las expresiones matemáticas deben redactarse siguiendo las convenciones y notaciones estándar aceptadas internacionalmente en cada área del conocimiento, garantizando su claridad, coherencia y correcta interpretación.

Para facilitar la alineación de las ecuaciones y su numeración, se recomienda insertarlas dentro de una tabla de dos columnas sin bordes visibles: la primera destinada a la ecuación y la segunda a su número correspondiente. A continuación, se presenta un ejemplo ilustrativo.

$$-\Delta H^0 = \int_{298}^{Tad} \sum_{Products} (m * C_p) \cdot dT \quad (1)$$

6. Estructura

Todo manuscrito sometido a la Revista UIS Ingenierías (RUI) deberá ajustarse, como mínimo, a la siguiente estructura:

- Encabezado
- Resumen y palabras clave (en español e inglés)
- Introducción
- Métodos o metodología
- Resultados y discusión
- Conclusiones
- Recomendaciones*
- Agradecimientos*
- Contribución de los autores
- Declaraciones finales:
 - Financiación
 - Declaración de conflicto de intereses
 - Consentimiento informado
 - Declaración de la Junta de Revisión Institucional (cuando aplique)
 - Disponibilidad de datos, código y materiales de investigación
- Referencias

Los apartados señalados con (*) son opcionales y podrán incluirse cuando resulten pertinentes para la naturaleza del estudio. No obstante, todos los manuscritos deberán presentar de manera explícita la metodología empleada, los resultados obtenidos y las conclusiones derivadas de estos. Asimismo, deberán incluir las declaraciones finales exigidas por la revista y por las buenas prácticas de publicación científica.

Con el propósito de facilitar la preparación de los manuscritos y garantizar el cumplimiento de los estándares de comunicación científica, se recomienda a los autores consultar las referencias [1]–[5], las cuales proporcionan orientaciones sobre la estructura, redacción y presentación de artículos científicos originales.

6.1. Encabezado

El encabezado comprende el título del artículo y el pie de autor. A continuación, se especifica el formato de las partes mencionadas.

6.1.1. Título

El título debe contener el menor número de palabras posible, Este debe escribirse tanto en español como en inglés, usando el estilo configurado “Título art”, centrado, en tamaño 20 y negrita. Únicamente inician con mayúscula la primera palabra y los nombres propios.

Se recomienda que el título tenga entre 10 y 20 palabras y sea lo más conciso posible, evitando información redundante, no se deben usar los signos de admiración, el punto y coma y las barras ("/\"), debe evitarse, en la medida de lo posible, el uso de fórmulas matemáticas, símbolos especiales, siglas y abreviaturas poco conocidas. Sí se puede utilizar comas, paréntesis, signos de interrogación y dos puntos.

6.1.2. Pie de autor

Los nombres de los autores deben ubicarse dos (2) líneas después del título del artículo, utilizando el estilo "Nombre autores" preconfigurado en esta plantilla. Los nombres deberán escribirse completos, en negrita, alineados a la izquierda y en tamaño de fuente 12. Se recomienda registrar los apellidos de manera consistente con las publicaciones previas del autor para favorecer su correcta identificación e indexación en bases de datos académicas. Cuando el autor tenga dos apellidos, estos deberán separarse mediante un guion (por ejemplo, Juan Pérez-García).

Debajo de los nombres de los autores deberá incluirse la información de afiliación institucional correspondiente, identificada mediante superíndices numéricos. Cada afiliación deberá contener, en el siguiente orden: grupo de investigación (cuando aplique), unidad académica, institución, ciudad, departamento o estado y país. Asimismo, deberá indicarse el identificador ORCID y el correo electrónico institucional de cada autor.

Cuando varios autores compartan una misma afiliación, se utilizará el mismo número de identificación. Si existen diferentes dependencias dentro de una misma institución, estas podrán distinguirse mediante letras asociadas al mismo número (por ejemplo, ^{1a}, ^{1b}).

En cuanto a la afiliación institucional, deberá registrarse el nombre completo del grupo de investigación seguido de su acrónimo entre paréntesis, por ejemplo: Grupo de Investigación en Sistemas de Energía Eléctrica (GISEL). Si el autor no pertenece a un grupo de investigación, este dato podrá omitirse. La unidad académica corresponde a la escuela, departamento, instituto, centro o facultad a la que se encuentra adscrito el autor.

Todos los autores deberán proporcionar su identificador ORCID en formato de URL completa (por ejemplo, <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>). Asimismo, deberá identificarse claramente al autor de correspondencia mediante un asterisco (*) ubicado como superíndice al final de su nombre. El correo electrónico de este autor será utilizado por la revista como canal principal de comunicación durante los procesos de evaluación, edición y publicación del manuscrito. Se recomienda utilizar correo institucional en lugar de correos personales.

La información relacionada con las fechas de recepción, aceptación y publicación del manuscrito es de uso exclusivo de la revista y será incorporada por el equipo editorial una vez finalizado el proceso de evaluación y edición.

6.2. Resumen y palabras clave

El resumen debe presentarse en un único párrafo y reflejar de manera precisa el contenido del artículo. No debe incluir citas bibliográficas, notas al pie, abreviaturas poco conocidas, ecuaciones, símbolos matemáticos complejos, tablas ni figuras. Su propósito es permitir que los lectores comprendan rápidamente la relevancia y los principales aportes de la investigación [6], [7], [8], [9].

Se recomienda que el resumen tenga una extensión de entre 150 y 250 palabras y que incluya, de forma clara y concisa, los siguientes elementos: contexto o propósito de la investigación, objetivo del estudio, metodología empleada, resultados más relevantes y

principales conclusiones. El contenido del resumen debe corresponder fielmente a la información desarrollada en el manuscrito y evitar afirmaciones o resultados que no se presenten posteriormente en el texto.

A un salto de línea del resumen deberán incluirse las palabras clave, las cuales constituyen los principales términos de indexación y recuperación del artículo en bases de datos y motores de búsqueda académicos. Las palabras clave deberán escribirse en minúscula, salvo cuando correspondan a nombres propios, acrónimos o términos cuya escritura convencional requiera mayúsculas. Estas deberán separarse mediante punto y coma (;).

Se recomienda incluir entre cinco (5) y diez (10) palabras clave, procurando que representen adecuadamente los conceptos, métodos, tecnologías, materiales, fenómenos o aplicaciones abordados en la investigación. Deben evitarse términos excesivamente generales, expresiones redundantes o palabras que ya aparezcan de forma reiterada en el título del artículo.

Para favorecer la normalización terminológica y la visibilidad del manuscrito, se recomienda emplear términos provenientes de tesauros especializados, tales como los de Web of Science (<https://webofscience.zendesk.com/hc/en-us/articles/20140020007569-Searching-the-FSTA-Thesaurus#s225>), Scopus (<https://www.sciencedirect.com/topics>) o IEEE [10]. El tesauro de IEEE puede descargarse directamente desde el sitio web de la revista.

Tanto el resumen como las palabras clave deberán presentarse en español e inglés, utilizando las denominaciones Resumen / Abstract y Palabras clave / Keywords, respectivamente. Se recomienda que ambas versiones sean equivalentes en contenido y terminología, garantizando una traducción precisa y coherente con el texto original. Los encabezados Resumen, Abstract, Palabras clave y Keywords deberán elaborarse utilizando el estilo "Subtítulos" preconfigurado en esta plantilla.

La versión en inglés del resumen y de las palabras clave deberá corresponder a una traducción técnica y especializada, evitando el uso de traductores automáticos sin revisión por parte de una persona competente en el idioma.

6.3. Introducción

La introducción debe proporcionar al lector el contexto necesario para comprender la problemática abordada y la relevancia de la investigación. Se recomienda estructurarla siguiendo un enfoque de tipo embudo, partiendo de los aspectos generales del área de conocimiento y avanzando progresivamente hacia los elementos específicos del problema investigado, hasta justificar la necesidad del estudio realizado [11]–[13].

En esta sección, los autores deben presentar una revisión crítica y actualizada de la literatura científica más relevante, estableciendo un diálogo entre los antecedentes existentes y la problemática objeto de investigación. La introducción no debe limitarse a enumerar estudios previos, sino que debe identificar tendencias, limitaciones, vacíos de conocimiento y oportunidades de investigación que fundamenten el desarrollo del trabajo. Se recomienda que la mayoría de las referencias citadas correspondan a literatura reciente, publicada preferiblemente durante los últimos cinco años, priorizando artículos de investigación primaria, revisiones sistemáticas y otras fuentes de alta calidad científica.

Asimismo, la introducción debe describir claramente el problema de investigación, la motivación del estudio, las hipótesis o preguntas de investigación (cuando aplique), los objetivos planteados y el alcance del trabajo. De manera particular, debe identificarse explícitamente el vacío de conocimiento (research gap) que el estudio busca abordar y justificarse la pertinencia de la investigación en el contexto disciplinar correspondiente.

Cuando sea pertinente, el último párrafo de la introducción puede incluir una breve descripción de la estructura del artículo para orientar al lector sobre la organización de las secciones siguientes. Debe evitarse que esta sección se convierta en una revisión bibliográfica extensa; su propósito principal es contextualizar, justificar y fundamentar la investigación presentada.

El título de esta sección deberá elaborarse utilizando el formato correspondiente a los títulos de sección definido en esta plantilla.

6.4. Método(s), metodología

En esta sección deben describirse de manera clara, precisa y suficiente los procedimientos utilizados para el desarrollo de la investigación y la obtención de los resultados presentados. La información suministrada debe permitir que otros investigadores comprendan, evalúen y, cuando sea posible, reproduzcan el estudio.

La metodología debe incluir una descripción detallada del objeto de estudio, los materiales, equipos, datos, población o muestras analizadas (según corresponda), así como las condiciones bajo las cuales se desarrolló la investigación. Asimismo, deben explicarse los métodos, técnicas, protocolos, modelos, herramientas computacionales o procedimientos experimentales empleados, indicando las referencias correspondientes cuando se trate de metodologías previamente publicadas. En estos casos, se recomienda citar las fuentes originales en lugar de reproducir íntegramente procedimientos ya descritos en la literatura. Cuando se introduzcan modificaciones o adaptaciones a metodologías existentes, estas deberán describirse y justificarse adecuadamente.

Cuando el estudio involucre análisis estadísticos, simulaciones, algoritmos, modelos matemáticos o técnicas de procesamiento de datos, estos deberán describirse con el nivel de detalle necesario para garantizar la reproducibilidad de los resultados. Del mismo modo, cuando se utilicen programas informáticos, plataformas, bases de datos, códigos, instrumentos o equipos especializados, se recomienda indicar su nombre, versión, fabricante o proveedor, según corresponda.

En investigaciones que involucren seres humanos, animales, información sensible o datos sujetos a restricciones éticas, deberán describirse los procedimientos de protección implementados y las aprobaciones institucionales obtenidas, cuando estas sean aplicables.

Se recomienda estructurar esta sección mediante subtítulos que faciliten la comprensión del diseño metodológico. Entre ellos pueden incluirse aspectos como: diseño de la investigación, materiales y métodos, población y muestra, recolección de datos, procesamiento de datos, análisis estadístico, simulación, validación experimental o cualquier otro componente relevante para el estudio.

Los métodos descritos deben mantener coherencia con los objetivos planteados en la introducción y ser suficientes para sustentar los resultados y conclusiones presentados. Asimismo, cuando sea posible, se recomienda que los datos, códigos, algoritmos, modelos o materiales complementarios utilizados en la investigación estén disponibles en repositorios institucionales o especializados que permitan su consulta, verificación y reutilización.

El título de esta sección deberá elaborarse utilizando el formato correspondiente a los títulos de sección definido en esta plantilla.

6.5. Resultados y discusión

En esta sección deben presentarse de manera clara, objetiva y organizada los principales hallazgos de la investigación. Los resultados deben guardar una relación directa con los

objetivos planteados, las preguntas o hipótesis de investigación y los procedimientos metodológicos descritos en el manuscrito.

La información debe organizarse siguiendo una secuencia lógica que facilite su comprensión y análisis. Se recomienda apoyar la presentación de los resultados mediante figuras, tablas, gráficos, diagramas u otros recursos visuales que permitan sintetizar y comunicar la información de manera efectiva. Todo material gráfico deberá complementarse con una interpretación adecuada que destaque los hallazgos más relevantes y facilite su comprensión por parte del lector.

Los resultados no deben limitarse a la presentación de datos. Es importante explicar su significado, relevancia y alcance dentro del contexto de la investigación. Asimismo, debe evitarse la duplicación innecesaria de información entre el texto, las figuras y las tablas; cada recurso debe aportar información complementaria y no repetitiva.

Cuando se utilicen análisis estadísticos, deberán reportarse los indicadores, parámetros y medidas de desempeño pertinentes para sustentar los resultados obtenidos. De igual forma, cuando se presenten modelos, simulaciones, algoritmos o desarrollos computacionales, se recomienda incluir métricas de validación, análisis de sensibilidad, comparación con métodos de referencia o cualquier otro elemento que permita evaluar su desempeño y confiabilidad.

La discusión de los resultados puede integrarse dentro de esta misma sección o desarrollarse en una sección independiente. En ambos casos, los autores deberán contrastar sus hallazgos con la literatura científica relevante, destacando coincidencias, diferencias, ventajas, limitaciones e implicaciones de los resultados obtenidos. Se recomienda enfatizar la contribución original del trabajo y su aporte al avance del conocimiento en el área de estudio.

Cuando la naturaleza de la investigación lo permita, se recomienda incluir comparaciones cuantitativas con trabajos previos, metodologías existentes, tecnologías de referencia o valores reportados en la literatura especializada. Estas comparaciones facilitan la evaluación de la novedad, pertinencia y contribución del estudio, así como la identificación de sus fortalezas y limitaciones frente al estado actual del conocimiento.

Asimismo, es importante reconocer las limitaciones de la investigación cuando estas puedan afectar la interpretación, generalización o aplicación de los resultados.

El título de la sección Resultados y Discusión deberá elaborarse utilizando el formato correspondiente a los títulos de sección definido en esta plantilla.

6.6. Conclusiones

En esta sección, los autores deben presentar una síntesis crítica de los principales hallazgos de la investigación, interpretándolos a la luz de los objetivos planteados y del problema abordado. Las conclusiones deben derivarse directamente de los resultados obtenidos y evidenciar el aporte del estudio al avance del conocimiento en el área correspondiente.

Asimismo, las conclusiones deben permitir establecer el alcance de la investigación, sus implicaciones teóricas, metodológicas o prácticas, y su contribución a la comprensión del fenómeno, problema u objeto de estudio. Cuando sea pertinente, los autores podrán señalar las limitaciones identificadas durante el desarrollo de la investigación y proponer posibles líneas de trabajo futuro.

Las conclusiones no deben limitarse a repetir los resultados presentados ni incorporar información, análisis o referencias bibliográficas que no hayan sido discutidos previamente

en el manuscrito. Se recomienda que cada conclusión sea clara, específica y esté respaldada por la evidencia presentada en el estudio.

Cuando la naturaleza de la investigación lo permita, se recomienda destacar las aplicaciones potenciales de los resultados, su impacto en el sector académico, industrial o social, y las oportunidades de investigación que se derivan de los hallazgos obtenidos.

Se recomienda que el número de conclusiones sea proporcional a los objetivos de investigación planteados, procurando que exista una correspondencia clara entre ambos.

El título de esta sección deberá elaborarse utilizando el formato correspondiente a los títulos de sección definido en esta plantilla.

6.7. Recomendaciones

La sección de recomendaciones es opcional y podrá incluirse cuando los autores consideren pertinente formular orientaciones derivadas de los resultados obtenidos. Su propósito es señalar aspectos que puedan contribuir al desarrollo de futuras investigaciones, al perfeccionamiento de metodologías, a la ampliación del alcance de los hallazgos o a la aplicación práctica del conocimiento generado.

Las recomendaciones no deben confundirse con las conclusiones. Mientras las conclusiones sintetizan e interpretan los hallazgos obtenidos, las recomendaciones plantean acciones, aplicaciones o líneas de investigación futuras derivadas de dichos hallazgos.

Las recomendaciones deben fundamentarse en los resultados y conclusiones del estudio, evitando afirmaciones especulativas o propuestas que no estén respaldadas por la evidencia presentada en el manuscrito. Asimismo, pueden referirse a limitaciones identificadas durante la investigación, oportunidades de mejora, nuevas preguntas de investigación o posibles aplicaciones de los resultados en contextos académicos, industriales o sociales.

Cuando corresponda, se recomienda que las recomendaciones identifiquen aspectos que requieran mayor profundización, validación experimental, ampliación de muestras, incorporación de nuevas variables o aplicación de metodologías complementarias que permitan fortalecer el conocimiento sobre el tema estudiado.

Las recomendaciones podrán integrarse dentro de la sección de conclusiones o presentarse en una sección independiente, según la naturaleza del trabajo y el criterio de los autores.

El título de esta sección deberá elaborarse utilizando el formato correspondiente a los títulos de sección definido en esta plantilla.

6.8. Agradecimientos

Los agradecimientos son opcionales. En caso de incluirse, estos deben dirigirse a las personas, organizaciones o instituciones que aportaron de alguna manera al desarrollo de la investigación reportada. El título obedece al formato de título de sección y deben ir sin numeración.

6.9. Contribución de autores

El título obedece al formato de título de sección y debe ir sin numeración. La sección de contribución de los autores debe describir de manera clara y transparente el papel desempeñado por cada uno de los investigadores en el desarrollo del estudio y la

elaboración del manuscrito. Para ello, se recomienda identificar a los autores mediante sus iniciales y especificar las actividades realizadas por cada uno.

Con el fin de promover la transparencia y el reconocimiento adecuado de las contribuciones individuales, se recomienda utilizar la taxonomía CRediT (Contributor Roles Taxonomy), indicando, según corresponda, la participación de cada autor en actividades como: conceptualización, metodología, software, validación, análisis formal, investigación, curación de datos, redacción del borrador original, revisión y edición, visualización, supervisión, administración del proyecto y obtención de financiación.

Todos los autores incluidos en el manuscrito deben haber realizado contribuciones académicas sustanciales al trabajo, participar en la revisión de la versión final del documento y aprobar su envío para publicación. Asimismo, deben asumir responsabilidad pública por la integridad y exactitud de las partes del trabajo en las que participaron.

Esta declaración debe reflejar fielmente las contribuciones realizadas y ser consistente con el orden de autoría establecido en el manuscrito. No deberán incluirse como autores personas que únicamente hayan prestado apoyo técnico, administrativo, financiero o logístico sin haber realizado contribuciones intelectuales significativas al estudio. Estas contribuciones podrán reconocerse, cuando corresponda, en la sección de agradecimientos.

Se recomienda que las contribuciones declaradas sean acordadas por todos los autores antes del envío del manuscrito, con el fin de prevenir conflictos relacionados con la autoría y garantizar el cumplimiento de las buenas prácticas de publicación científica.

Esta sección deberá ubicarse al final del manuscrito, antes de las declaraciones finales y de la lista de referencias.

Ejemplo:

Contribución de los autores: J. P. García: conceptualización, metodología, análisis formal y redacción del borrador original. M. R. Sandoval: investigación, validación y curación de datos. A. L. Miranda: supervisión, revisión y edición del manuscrito. Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del artículo.

6.10. Declaraciones finales

6.10.1. Financiación

Los autores deberán declarar de manera explícita las fuentes de financiación que respaldaron el desarrollo de la investigación y/o la preparación del manuscrito. Esta declaración deberá incluir, cuando corresponda, el título del proyecto, el nombre completo de la entidad financiadora o patrocinadora (pública o privada), la persona natural o jurídica que proporcionó los recursos, así como el código, contrato, convocatoria, subvención (grant number) o identificador asociado al financiamiento.

Cuando la investigación haya recibido financiación de múltiples fuentes, estas deberán relacionarse de manera independiente, indicando claramente la participación de cada una en el desarrollo del estudio. En el caso de proyectos financiados mediante convocatorias competitivas, se recomienda identificar expresamente la convocatoria correspondiente.

Asimismo, los autores deberán indicar, cuando aplique, si la entidad financiadora tuvo alguna participación en el diseño de la investigación, la recopilación y análisis de los datos, la redacción del manuscrito o la decisión de someterlo a publicación. Esta información contribuye a fortalecer la transparencia del proceso de investigación y publicación científica.

En caso de que la investigación no haya contado con financiación externa o institucional, los autores deberán incluir una declaración expresa indicando esta situación, por ejemplo: "Esta investigación no recibió financiación específica de entidades públicas, comerciales o sin ánimo de lucro."

Se recomienda que la información suministrada en esta sección coincida con la registrada en los informes del proyecto, convenios, contratos o documentos oficiales de financiación, con el fin de garantizar la transparencia y trazabilidad de los recursos utilizados durante la investigación. Asimismo, la declaración de financiación deberá ser consistente con las secciones de contribución de los autores y conflicto de intereses incluidas en el manuscrito.

El título de esta sección deberá elaborarse utilizando el formato correspondiente a los títulos de sección definido en esta plantilla y debe ir sin numeración.

6.10.2. Conflicto interés

Un conflicto de intereses se presenta cuando circunstancias personales, profesionales, académicas, institucionales o financieras pueden influir, o percibirse como influyentes, en la objetividad, el juicio o la interpretación de los resultados de una investigación.

Con el fin de garantizar la transparencia, la integridad científica y la confianza en los resultados publicados, todos los autores deberán declarar cualquier conflicto de intereses real, potencial o percibido relacionado con el contenido del manuscrito. Esta declaración deberá incluir, cuando corresponda, relaciones financieras, actividades de consultoría, participación accionaria, patentes, vínculos laborales, cargos institucionales, relaciones personales, compromisos profesionales o cualquier otra situación que pueda generar sesgos en el desarrollo, evaluación o comunicación de la investigación.

Los autores deberán declarar tanto los conflictos de intereses financieros como los no financieros que sean relevantes para el estudio. Asimismo, se recomienda informar cualquier relación, actividad o interés susceptible de generar un conflicto durante los últimos tres (3) a cinco (5) años, cuando esta información sea pertinente para la comprensión y evaluación de la investigación presentada.

La declaración de conflicto de intereses deberá presentarse de forma clara y concisa, limitándose exclusivamente a la información necesaria para identificar la existencia o ausencia de posibles conflictos. Todos los autores deberán incluir una declaración, incluso cuando no existan conflictos de intereses.

En caso de no existir conflictos de intereses, deberá incluirse una declaración explícita como la siguiente:

- Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses relacionados con la presente investigación.

Cuando exista algún conflicto de intereses, este deberá describirse de manera transparente. Por ejemplo:

- Conflicto de intereses: El autor J.P.García recibió financiación de la empresa XYZ para el desarrollo parcial de esta investigación. Los demás autores declaran no tener conflictos de intereses.

Se recomienda que la información consignada en esta sección sea consistente con las declaraciones de financiación, contribución de autores y agradecimientos incluidas en el

manuscrito. La omisión deliberada de conflictos de intereses relevantes podrá dar lugar a correcciones, expresiones de preocupación o retractaciones posteriores del artículo, de conformidad con las políticas editoriales de la revista y las buenas prácticas internacionales de publicación científica.

El título de esta sección deberá elaborarse utilizando el formato correspondiente a los títulos de sección definido en esta plantilla y debe ir sin numeración.

6.10.3. Consentimiento informado

El consentimiento informado es un proceso mediante el cual los participantes de una investigación reciben información clara, suficiente y comprensible sobre los objetivos, procedimientos, riesgos, beneficios y alcances del estudio, con el fin de que puedan decidir libre y voluntariamente si desean participar en él.

En las investigaciones que involucren seres humanos, sus datos personales, muestras biológicas, imágenes, grabaciones o cualquier información que permita su identificación, los autores deberán indicar que los participantes otorgaron su consentimiento informado antes de su inclusión en el estudio. Este consentimiento autoriza la participación en la investigación y, cuando corresponda, el uso, análisis, almacenamiento y publicación de la información recolectada, de conformidad con la normativa ética y legal aplicable.

La declaración de consentimiento informado deberá indicar que los participantes fueron informados adecuadamente sobre la naturaleza de la investigación y que su participación fue voluntaria. Asimismo, los autores deberán garantizar que se protegieron la privacidad, la confidencialidad y los derechos de los participantes durante todas las etapas del estudio.

Cuando la investigación involucre menores de edad o personas con capacidad limitada para otorgar consentimiento, deberá indicarse que este fue obtenido de sus representantes legales y, cuando corresponda, que se contó con el asentimiento de los participantes.

En los casos en que el consentimiento informado no sea aplicable debido a la naturaleza de la investigación (por ejemplo, estudios basados exclusivamente en información pública, revisiones bibliográficas, estudios teóricos o análisis de datos completamente anonimizados), los autores deberán declararlo expresamente e indicar la razón correspondiente.

La obtención del consentimiento informado no exime a los autores de contar con la aprobación de un comité de ética o junta de revisión institucional cuando esta sea exigida por la normativa aplicable o por la naturaleza de la investigación. Cuando corresponda, ambas declaraciones deberán incluirse de manera independiente en el manuscrito.

Ejemplos:

- Consentimiento informado: Se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes incluidos en el estudio.
- Consentimiento informado: No aplica, dado que la investigación corresponde a una revisión bibliográfica y no involucró la participación de seres humanos ni el tratamiento de datos personales identificables.

Se recomienda que los autores conserven los documentos de consentimiento informado y los pongan a disposición de la revista o de las autoridades competentes cuando sea requerido para procesos de verificación ética.

El título de esta sección deberá elaborarse utilizando el formato correspondiente a los títulos de sección definido en esta plantilla y debe ir sin numeración.

6.10.4. Declaración de la Junta de Revisión Institucional

La Declaración de la Junta de Revisión Institucional (*Institutional Review Board Statement*) es una manifestación explícita mediante la cual los autores informan que la investigación fue evaluada y aprobada por un comité de ética, junta de revisión institucional o autoridad competente equivalente, garantizando el cumplimiento de los principios éticos, legales y regulatorios aplicables a la investigación con seres humanos, animales, muestras biológicas o información sensible.

Cuando la naturaleza del estudio lo requiera, los autores deberán indicar el nombre completo de la institución que otorgó la aprobación ética, el nombre del comité o junta responsable de la revisión, el número o código de aprobación y la fecha correspondiente. Asimismo, se recomienda señalar que la investigación fue desarrollada de conformidad con las normas éticas nacionales e internacionales aplicables. Cuando corresponda, los autores deberán indicar el cumplimiento de estándares reconocidos internacionalmente, tales como la Declaración de Helsinki para investigaciones con seres humanos, las directrices del Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS), las ARRIVE Guidelines para investigaciones con animales, así como la normativa vigente en materia de ética de la investigación y protección de datos personales aplicable en el país donde se desarrolló el estudio.

Esta declaración debe ser consistente con la información suministrada en las secciones de metodología y consentimiento informado. La aprobación ética institucional y el consentimiento informado constituyen requisitos complementarios y, cuando correspondan, deberán declararse de forma independiente en el manuscrito.

En los estudios que no requieran evaluación ética institucional, los autores deberán indicarlo expresamente y justificar las razones correspondientes. Esto puede ocurrir, por ejemplo, en revisiones bibliográficas, estudios teóricos, análisis de documentos públicos, investigaciones basadas en datos completamente anonimizados o trabajos que no involucren seres humanos, animales o información sensible.

Ejemplos:

- Declaración de la Junta de Revisión Institucional: El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad XYZ mediante Acta No. 2025-014, emitida el 15 de marzo de 2025.
- Declaración de la Junta de Revisión Institucional: No aplica, dado que la investigación corresponde a una revisión bibliográfica y no involucró la participación de seres humanos, animales ni información sensible.

Se recomienda que los autores conserven la documentación que respalde la aprobación ética obtenida y la pongan a disposición de la revista cuando sea requerida durante los procesos de evaluación, verificación o auditoría editorial.

El título de esta sección deberá elaborarse utilizando el formato correspondiente a los títulos de sección definido en esta plantilla y debe ir sin numeración.

6.10.5. Disponibilidad de datos, código y materiales de investigación

Con el fin de promover la transparencia, la reproducibilidad y la verificabilidad de los resultados científicos, los autores deberán indicar la disponibilidad de los datos, códigos,

algoritmos, modelos, software, scripts o materiales complementarios utilizados o generados durante la investigación.

Se recomienda que estos recursos sean depositados antes de la publicación del artículo en repositorios institucionales, temáticos o de propósito general reconocidos, tales como Zenodo, Figshare, Dataverse, GitHub (preferiblemente archivado en Zenodo) u otros repositorios especializados que garanticen la preservación, accesibilidad y trazabilidad de los materiales depositados.

Cuando los datos, códigos o algoritmos estén disponibles públicamente, deberá proporcionarse el nombre del repositorio, la URL o identificador persistente correspondiente (por ejemplo, DOI, Handle, ARK o URL permanente), así como cualquier información necesaria para su acceso y reutilización. Se recomienda utilizar identificadores persistentes en lugar de enlaces temporales o susceptibles de modificación.

Los materiales depositados deberán corresponder a la versión utilizada para generar los resultados reportados en el artículo y estar adecuadamente documentados, incluyendo metadatos descriptivos, instrucciones de uso y cualquier información necesaria para facilitar su comprensión, validación y reutilización por parte de otros investigadores. Cuando sea posible, se recomienda distribuir estos recursos bajo licencias que permitan su consulta y uso conforme a las condiciones definidas por los autores o las instituciones responsables.

En los casos en que existan restricciones legales, éticas, contractuales, de confidencialidad, propiedad intelectual o protección de datos que impidan la divulgación total o parcial de la información, los autores deberán indicarlo expresamente y justificar las razones correspondientes. Cuando sea posible, se recomienda especificar las condiciones bajo las cuales dichos materiales podrían ponerse a disposición de investigadores interesados. Si los datos no pueden compartirse públicamente, los autores deberán procurar suministrar, al menos, los metadatos, protocolos, procedimientos o información metodológica necesaria para favorecer la comprensión y reproducibilidad de la investigación.

La información suministrada en esta sección deberá ser consistente con las declaraciones de consentimiento informado, protección de datos, financiación y propiedad intelectual incluidas en el manuscrito.

Ejemplos:

- Disponibilidad de datos, código y materiales de investigación: Los datos y códigos utilizados en esta investigación están disponibles en el repositorio Zenodo: <https://doi.org/xxxxxx>.
- Disponibilidad de datos, códigos y algoritmos: Los datos que respaldan los resultados de este estudio están disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia.
- Disponibilidad de datos, código y materiales de investigación: Los datos no están disponibles públicamente debido a restricciones relacionadas con la privacidad de los participantes y los acuerdos de confidencialidad suscritos durante el desarrollo de la investigación.

El título de esta sección deberá elaborarse utilizando el formato correspondiente a los títulos de sección definido en esta plantilla y debe ir sin numeración.

Autor Contributions

A. Chavarriaga-Miranda: Conceptualization, methodology, investigation, methodology writing – original draft & editing. N. Montoya: Writing–Investigation, Methodology, Writing–Original

Draft, Writing-Review, Editing. A. Lopera-Sepúlveda: Formal Analysis, Supervision, Investigation, Methodology, Writing – original draft.

Funding and Acknowledgments

The authors would like to thank Universidad Nacional de Colombia, Institución Universitaria Pascual Bravo and Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM).

Conflicts of Interest

The authors declare that there is no conflict of interests of any kind regarding the publication of the results of our research work.

Informed Consent Statement

Not applicable

Institutional Review Board Statement

Not applicable.

Data, Code, and Research Materials Availability

The data supporting the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request.

References

- [1] S. Acharyya, B. Jana, S. Nag, G. Saha, and P. K. Guha, "Single resistive sensor for selective detection of multiple VOCs employing SnO₂ hollowspheres and machine learning algorithm: A proof of concept," *Sens. Actuators B Chem.*, vol. 321, p. 128484, Oct. 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.snb.2020.128484>
- [2] S. Samadi, M. Nouroozshad, and S. A. Zakaria, "ZnO@SiO₂/rGO core/shell nanocomposite: A superior sensitive, selective and reproducible performance for 1-propanol gas sensor at room temperature," *Mater. Chem. Phys.*, vol. 271, p. 124884, Oct. 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2021.124884>
- [3] U. Chakraborty, A. Kaushik, G. R. Chaudhary, and Y. K. Mishra, "Emerging nano-enabled gas sensor for environmental monitoring – Perspectives and open challenges," *Curr. Opin. Environ. Sci. Health*, vol. 37, p. 100532, Feb. 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/J.COESH.2024.100532>
- [4] E. Piskin, Z. Alakus, F. Budak, A. Cetinkaya, and S. A. Ozkan, "Nanoparticle-supported electrochemical sensors for pesticide analysis in fruit juices," *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis Open*, vol. 5, p. 100056, Jun. 2025, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2025.100056>
- [5] Y. Bakha, S. M. Merah, H. Khales, M. Kameche, and A. Djelloul, "Development of new co-planar platform configuration of MOX gas sensor," *Applied Physics A*, vol. 129, no. 5, p. 363, 2023, doi: <https://doi.org/10.1007/s00339-023-06647-5>

- [6] Z. Sun, T. Liao, and L. Kou, "Strategies for designing metal oxide nanostructures," *Science China Materials* 2016 60:1, vol. 60, no. 1, pp. 1–24, Dec. 2016, doi: <https://doi.org/10.1007/S40843-016-5117-0>
- [7] C. Huo, H. Chen, L. Chen, S. Yang, P. Cui, and J. Song, "Humidity Sensor Based on ZnO MS/GR Composite Material," *J. Electron. Mater.*, vol. 53, no. 9, pp. 5238–5245, 2024, doi: <https://doi.org/10.1007/s11664-024-11259-7>
- [8] A. Eidi, "An Ultra-Low Frequency and Low-Pressure Capacitive Blood Pressure Sensor Based on Micro-Mechanical Resonator," *Sens. Imaging*, vol. 23, no. 1, p. 35, 2022, doi: <https://doi.org/10.1007/s11220-022-00398-y>
- [9] G. M. Petinardi, D. Thomazini, J. O. M. Uribe, and M. V. Gelfuso, "Non-stoichiometry influence on dielectric properties of CaCu₃Ti₄O₁₂ based ceramics," *Materials Science and Engineering: B*, vol. 300, p. 117095, Feb. 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/J.MSEB.2023.117095>
- [10] F. Niu, X. Li, Z. Shi, C. Xiong, and Q. Yang, "Flexible chitin/CCTO composite films for dielectric capacitor: The influence of filler morphological structure," *Ceram. Int.*, vol. 51, no. 10, pp. 13263–13270, Apr. 2025, doi: <https://doi.org/10.1016/J.CERAMINT.2025.01.170>
- [11] R. Parra *et al.*, "Sol-gel synthesis of mesoporous CaCu₃Ti₄O₁₂ thin films and their gas sensing response," *J. Solid State Chem.*, vol. 183, no. 6, pp. 1209–1214, Jun. 2010, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jssc.2010.03.033>
- [12] A. Natkaeo, D. Phokharatkul, J. H. Hodak, A. Wisitsoraat, and S. K. Hodak, "Highly selective sub-10 ppm H₂S gas sensors based on Ag-doped CaCu₃Ti₄O₁₂ films," *Sens. Actuators B Chem.*, vol. 260, pp. 571–580, May 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/J.SNB.2017.12.134>
- [13] M. Ahmadipour, N. A. Rejab, M. F. Ab Rahman, M. F. Ain, and Z. A. Ahmad, "High sensitivity and selectivity of CaCu₃Ti₄O₁₂-ZnO composites towards acetone gas at room temperature," *Ceram. Int.*, vol. 44, no. 6, pp. 6904–6911, Apr. 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/J.CERAMINT.2018.01.116>
- [14] M. Hjiri, F. Bahanan, M. S. Aida, L. El Mir, and G. Neri, "High Performance CO Gas Sensor Based on ZnO Nanoparticles," *J. Inorg. Organomet. Polym. Mater.*, vol. 30, no. 10, pp. 4063–4071, 2020, doi: <https://doi.org/10.1007/s10904-020-01553-2>
- [15] N. M. Vuong, N. D. Chinh, B. T. Huy, and Y.-I. Lee, "CuO-Decorated ZnO Hierarchical Nanostructures as Efficient and Established Sensing Materials for H₂S Gas Sensors," *Sci. Rep.*, vol. 6, no. 1, p. 26736, 2016, doi: <https://doi.org/10.1038/srep26736>
- [16] P. Patial and M. Deshwal, "A platinum-doped ZnO-based LPG sensor with high sensitivity," *Mater. Today Proc.*, vol. 48, pp. 1201–1204, Jan. 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/J.MATPR.2021.08.245>
- [17] S. Yang, G. Lei, H. Xu, Z. Lan, Z. Wang, and H. Gu, "Metal oxide based heterojunctions for gas sensors: A review," *Nanomaterials*, vol. 11, no. 4. MDPI AG, p. 1026, 01-Apr-2021.
- [18] E. Vinay Kumar, T. L. Soundarya, Anitha, B. E. K. Swamy, and G. Nagaraju, "In situ growth of BiVO₄-Bi₂O₃ p-n heterojunction nanocomposite via facile green combustion method: Efficient photocatalytic activity under visible light, photoluminescence and

- biosensing applications," *Mater. Chem. Phys.*, vol. 317, p. 129187, Apr. 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/J.MATCHEMPHYS.2024.129187>
- [19] Manikanika, L. Chopra, and R. Kumar, "Combustion-synthesized ZnO-CeO₂ heterojunctions for advanced photocatalytic dye degradation," *Inorg. Chem. Commun.*, vol. 160, p. 111896, Feb. 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.inoche.2023.111896>
- [20] K. C. Patil, S. T. Aruna, and T. Mimani, "Combustion synthesis: an update," *Curr. Opin. Solid State Mater. Sci.*, vol. 6, no. 6, pp. 507–512, Dec. 2002, doi: [https://doi.org/10.1016/S1359-0286\(02\)00123-7](https://doi.org/10.1016/S1359-0286(02)00123-7)
- [21] E. A. Chavarriaga *et al.*, "One-step synthesis of CoAl₂O₄ inorganic pigment by solution combustion: The impact of fuel and ammonium nitrate," *Ceram. Int.*, vol. 50, no. 1, pp. 45–54, Jan. 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/J.CERAMINT.2023.09.205>
- [22] E. A. Chavarriaga, E. Rodriguez, J. A. Perez-Taborda, C. García, and A. A. Lopera, "Influence of Ammonium Nitrate in the Synthesis of Alpha Tricalcium Phosphates (α -TCP) in One Step by Solution Combustion," *International Journal of Self-Propagating High-Temperature Synthesis*, vol. 32, no. 3, pp. 192–199, Sep. 2023, doi: <https://doi.org/10.3103/S1061386223030068>
- [23] E. A. Chavarriaga, A. A. Lopera, C. P. Bergmann, and J. Alarcón, "One-Step Solution-Combustion Synthesis of Ni/NiO Nanocomposites Using 6-Aminohexanoic Acid as a Fuel: Effect of Oxidizer-to-Fuel Ratio," *International Journal of Self-Propagating High-Temperature Synthesis*, vol. 29, no. 2, pp. 128–130, 2020.
- [24] A. Lopera, M. A. Ramirez, C. García, C. Paucar, and J. Marín, "Influence of Sm³⁺ doping on the dielectric properties of CaCu₃Ti₄O₁₂ ceramics synthesized via autocombustion," *Inorg. Chem. Commun.*, vol. 40, no. 20, pp. 5–7, 2014, doi: <https://doi.org/10.1016/j.inoche.2013.11.025>
- [25] Y. Chen, Q. Luo, Y. Wan, S. Gao, Y. Wang, and C. Feng, "High-performance and rapid-response n-butanol sensor based on ZnO/SnO₂ heterojunction," *J. Taiwan Inst. Chem. Eng.*, vol. 170, p. 106027, May 2025, doi: <https://doi.org/10.1016/J.JTICE.2025.106027>
- [26] K. C. Patil, *Chemistry of nanocrystalline oxide materials: combustion synthesis, properties and applications*. World Scientific, 2008.
- [27] F. Siddique, S. Gonzalez-Cortes, A. Mirzaei, T. Xiao, M. A. Rafiq, and X. Zhang, "Solution combustion synthesis: the relevant metrics for producing advanced and nanostructured photocatalysts," *Nanoscale*, vol. 14, no. 33, pp. 11806–11868, Aug. 2022, doi: <https://doi.org/10.1039/D2NR02714C>
- [28] Sh. M. Khaliullin, V. D. Zhuravlev, and V. G. Bamburov, "Solution-combustion synthesis of oxide nanoparticles from nitrate solutions containing glycine and urea: Thermodynamic aspects," *International Journal of Self-Propagating High-Temperature Synthesis*, vol. 25, no. 3, pp. 139–148, 2016, doi: <https://doi.org/10.3103/S1061386216030031>
- [29] R. Souissi, B. Bouricha, N. Bouguila, L. El Mir, A. Labidi, and M. Abderrabba, "Chemical VOC sensing mechanism of sol-gel ZnO pellets and linear discriminant analysis for instantaneous selectivity," *RSC Adv.*, vol. 13, no. 30, pp. 20651–20662, Jul. 2023, doi: <https://doi.org/10.1039/D3RA03042C>

- [30] O. Lupan *et al.*, "Al₂O₃/ZnO Heterostructure-Based Sensors for Volatile Organic Compounds in Safety Applications," *ACS Appl. Mater. Interfaces*, vol. 14, no. 25, pp. 29331–29344, Jun. 2022, doi: <https://doi.org/10.1021/ACSAMI.2C03704>
- [31] R. Espinoza-González *et al.*, "Selective NO₂ Detection of CaCu₃Ti₄O₁₂ Ceramic Prepared by the Sol-Gel Technique and DRIFT Measurements to Elucidate the Gas Sensing Mechanism," *Materials* 2023, vol. 16, no. 9, Apr. 2023, doi: <https://doi.org/10.3390/MA16093390>
- [32] D. Joshy, C. P. Jijil, S. Jose, Y. A. Ismail, and P. Periyat, "Colour tunable cool pigments based on TiZn₂O₄ inverse spinels," *Mater. Adv.*, vol. 3, no. 16, pp. 6584–6596, Aug. 2022, doi: <https://doi.org/10.1039/D2MA00537A>
- [33] L. H. Oliveira *et al.*, "Optical and gas-sensing properties, and electronic structure of the mixed-phase CaCu₃Ti₄O₁₂/CaTiO₃ composites," *Mater. Res. Bull.*, vol. 93, pp. 47–55, Sep. 2017, doi: <https://doi.org/10.1016/J.MATERRESBULL.2017.04.037>
- [34] M. A. Franco, P. P. Conti, R. S. Andre, and D. S. Correa, "A review on chemiresistive ZnO gas sensors," *Sensors and Actuators Reports*, vol. 4, p. 100100, Nov. 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/J.SNR.2022.100100>
- [35] H. Liu, S. Li, L. Wang, S. Yang, and Y. Zhang, "Synthesis and characterization of ZrO₂–ZnO heterojunction composite for isopropanol detection," *RSC Adv.*, vol. 14, no. 5, pp. 2983–2992, Jan. 2024, doi: <https://doi.org/10.1039/D3RA06701G>
- [36] X. Tian *et al.*, "Gas sensors based on TiO₂ nanostructured materials for the detection of hazardous gases: A review," *Nano Materials Science*, vol. 3, no. 4, pp. 390–403, Dec. 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/J.NANOMS.2021.05.011>
- [37] I. Gaidan, D. Brabazon, and I. Ul Ahad, "Response of a Zn₂TiO₄ Gas Sensor to Propanol at Room Temperature," *Sensors 2017, Vol. 17*, vol. 17, no. 9, Aug. 2017, doi: <https://doi.org/10.3390/S17091995>