**SUGERENCIAS PARA ELABORAR EL FORMATO PARA PRESENTAR LAS PROPUESTAS DE**

**PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE LA DCBI**

**NOTA: SEGUIR EL FORMATO DEL ANEXO 1 DE LOS LINEAMIENTOS CORRESPONDIENTES**

DEPARTAMENTO

ÁREA

PROPUESTA DE NUEVO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“\_ ”

RESPONSABLE:

FECHA

**a. Nombre del Departamento**

**b. Nombre del Área de Investigación**

Nota: En caso de propuesta de creación de nueva Área especificarlo e incorporar el nombre del grupo de investigación proponente.

**c. Espacio físico en el que se realiza la investigación d. Nombre del Proyecto**

Expresar en un enunciado breve el alcance del proyecto a realizar que represente la idea principal del trabajo de investigación, en el mismo se incluirán los conceptos y con ello las variables involucradas en estudio y en su caso, su correlación. El título refleja el alcance de lo que se pretende investigar, por lo cual se pide que se exprese el objeto de estudio de forma concreta y acotada.

Ejemplo: Evaluación del efecto de la temperatura en la síntesis de nanopartículas de cobre por el método de reducción.

**e. Duración prevista en meses**

**f. Nombre de la línea(s) de investigación Divisional a la(s) que se encuentra adscrito**

**g. Nombre del programa de investigación del Área al que se encuentra adscrito**

**h. Responsable**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Nombre*** |  |
| ***# Económico*** |  |
| ***Categoría y nivel*** |  |
| ***Último grado Obtenido*** |  |
| ***Correo electrónico*** |  |
| ***Firma*** |  |

**i. Participantes**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Adscripción** | **Núm.**  **Empleado** | **Categoría y nivel** | **Grado** | **Correo** | **Firma** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

Nota: Se sugiere utilizar el correo electrónico institucional.

**PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**

**a. Departamento:**

**b. Área:**

**c. Responsable:**

**d. Nombre el proyecto:**

Expresar en un enunciado breve el alcance del proyecto a realizar que represente la idea principal del trabajo de investigación, en el mismo se incluirán los conceptos y con ello las variables involucradas en estudio y en su caso, su correlación. El título refleja el alcance de lo que se pretende investigar, por lo cual se pide que se exprese el objeto de estudio de forma concreta y acotada.

Ejemplo: Evaluación del efecto de la temperatura en la síntesis de nanopartículas de cobre por el método de reducción.

**e. Objetivos**

**Objetivo General**

Debe describir de forma clara y precisa la **finalidad del proyecto, atendiendo al propósito global de la investigación, asimismo, expresa los límites y amplitud del estudio.**

**Es un enunciado breve que en su redacción debe tener las siguientes características:**

* **Ser viable y acorde con las líneas de investigación aprobadas**
* **Expresar un propósito**
* **Utilizar un solo verbo en infinitivo, ya que se trata de una acción a realizar**
* Tener coherencia con el título
* **Ser evaluable ya sea cualitativa o cuantitativamente, de manera que se pueda identificar cuándo el objetivo se ha alcanzado o identificar los motivos o razones por los cuales no se logró**

Ejemplo:

Determinar el intervalo de temperaturas que garantice la formación de nanopartículas de cobre sintetizadas por el método de reducción.

**Objetivos específicos**

**Son los logros o alcances parciales que facilitan el control sistemático de la investigación. Su redacción permite establecer los elementos, así como los alcances de las fases o etapas relevantes que deberán realizarse para lograr el objetivo general planteado, deberán secuenciarse siguiendo un orden metodológico.**

**En su redacción deberán considerarse las mismas características que las descritas para el objetivo general.**

**Se enfatiza que es importante no confundir objetivos con actividades las cuales deberán incluirse en la metodología.**

**Utilizar un solo verbo en infinitivo por objetivo específico, ya que se trata de una acción a realizar y debe ser medible.**

**Ejemplo:**

1. **Evaluar el efecto de la temperatura de síntesis empleada en el tamaño de partícula, que permita identificar el intervalo en el que se forman nanopartículas.**
2. **Establecer el intervalo de temperaturas para sintetizar las nanopartículas de Cu por el método de reducción que sea técnicamente viable.**
3. **Determinar la relación entre la estructura cristalina y las diferentes temperaturas de síntesis.**
4. **………………..**

**Nota: En el contexto del método científico es fundamental establecer una hipótesis para construir los objetivos del proyecto, se recomienda formular la misma.**

**f. Antecedentes**

En este apartado deberá presentarse una revisión del *estado del arte*. En su construcción el investigador se apoya en literatura especializada, buscando indagar lo que se ha estudiado y realizado sobre el tema y vinculándolo con lo que pretende realizar en el proyecto de investigación que se presenta.

La revisión bibliográfica que se realice es muy útil, ya que ayuda a identificar sobre el objeto de estudio elegido, su originalidad, alcance y profundidad; busca expresar de manera muy concreta, aquellos aspectos que anteceden a la investigación, teniendo como referencia las variables que se manejen en la misma.

El estado del arte es, indagar qué se ha hecho, cómo se ha hecho y qué se obtuvo, lo cual permite al investigador ubicar con claridad el alcance de la investigación a realizar.

Su redacción es breve (se sugiere máximo tres cuartillas).

En caso de existir referencias del responsable o los participantes, se sugiere agregarlas y referenciarlas en este apartado.

Hacer citas a las referencias en esta sección y en las que correspondan.

Ejemplo:

La formación de nanopartículas metálicas con propiedades fisicoquímicas, ha sido un objeto de estudio que se ha incrementado en los últimos años, debido a sus potenciales aplicaciones en campos tales como: óptica, electrónica, catálisis, entre otros (Hodak et al. 2000; Guo et al. 2006; Liu et al. 2006; Flytzanis, 2005). En este sentido dentro de los metales utilizados en la industria electrónica (oro, plata, cobre, platino, paladio), el estudio del cobre es de los más importantes, por su uso en la construcción de circuitos eléctricos, por su excelente conductividad y bajo costo (Schaper et al., 2004). El cobre ha ido ganado importancia como componente esencial en el futuro de los nanodispositivos por su conductividad y buena biocompatibilidad (Pergolese et al., 2006). Debido a la gran velocidad de crecimiento de aplicaciones para las nanopartículas de cobre, el estudio de los diversos factores que aseguren la formación de nanopartículas es de vital importancia. Algunos estudios se han enfocado a los métodos de formación de nanopartículas de cobre que previenen la oxidación (Khanna et al., 2008; Surmawar et al., 2011). Sin embargo, en la mayoría de los métodos de síntesis las nanopartículas de cobre se forman aún con óxido de cobre en la superficie. Además de que no existe un estudio adecuado de los parámetros involucrados en la formación de nanopartículas.

Por tanto, en este proyecto se realizará la evaluación de la temperatura de síntesis para llevar un control adecuado del crecimiento de la nanopartícula libre de impurezas de óxido de cobre y con mejores propiedades conductoras.

**g. Metodología**

En esta parte se describen de forma secuenciada y lógica para el cumplimiento de los objetivos específicos integrando indicadores asociados a las actividades, etapas, métodos y técnicas a emplear para lograr los objetivos de la investigación; es decir, se hace una descripción de cómo se va a realizar el trabajo, los parámetros y/o técnicas que se van a utilizar para lograr la solución de la problemática(s) planteada en el proyecto.

Ejemplo:

Las nanopartículas se sintetizarán a través del método de reducción utilizando hidruro de sodio como agente reductor, para ello una solución de amoniaco de cobre será preparada adicionando 1 g de Cu en 10 mL de solución de amoniaco al 30% que se agitara por 20 min a temperatura ambiente, a esta solución se le adicionará HCl al 3% en agitación hasta que la solución tenga un pH de 7. Posteriormente se le adicionaran 100 ml de 0.3M de solución de NaBH4 y almidón, utilizando las siguientes temperaturas 25°, 45°, 55°, 75°C. La formación de nanopartículas es confirmada por el cambio de la solución a café oscuro (Mott et. al., 2007). Posteriormente el polvo será separado por centrifugación a 4000 rpm y lavado con agua, dos veces.

La caracterización por difracción de rayos X se obtendrá a temperatura ambiente utilizando un difractómetro de polvos (Bruker D8 Advance) con una radiación de Kα Cu de 1.5418 Å, por otro lado la caracterización morfológica será realizada utilizando un microscopio electrónico de barrido JEM-2200FS operando a 80 keV.

**h. Recursos disponibles y necesarios**

Los recursos para la realización de este proyecto se enlistan en la tabla siguiente:

Ejemplo:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Recursos** | **Disponibles** | **Necesarios** |
|  |  |  |
| Parrilla con agitación magnética y control de temperatura | Si |  |
| Equipo de difracción de rayos X | Si |  |
| Equipo de microscopía electrónica de barrido | Si |  |
| Reactivos |  | Tendrán un costo estimado de XXX pesos y se adquirirán con el presupuesto asignado al proyecto. |

Notas:

* De no existir el o los recursos necesarios se tendrá que especificar de dónde y/o cómo se resolverá esa situación.
* En caso de provenir de algún proyecto externo deberá estar aprobado al momento de presentar la propuesta.
* De no existir los recursos, infraestructura o equipos institucionales necesarios, especificar si provienen de alguna otra institución externa y adjuntar una carta que avale dicho apoyo.

1. **Metas Académicas:**

En la redacción de las metas se expresa en que va contribuir el proyecto al estado del arte, los compromisos académicos a alcanzar en el proyecto, estos son cuantificables y están relacionados con el tiempo de vigencia del mismo. Se sugiere no utilizar verbos en infinitivo.

* + Primer año
  + Segundo año
  + Tercer año

Ejemplo:

Primer año

Determinación de los mecanismos involucrados en la formación de partículas en función de la temperatura.

Segundo año

Establecimiento de la estructura cristalina, morfología y tamaño de partícula de las nanopartículas de cobre con mejores propiedades conductoras.

Tercer año

Obtención de un modelo que permita correlacionar la temperatura y el tamaño de partícula.

**j. Productos de trabajo:**

A la par del propio proceso de investigación, es deseable y necesaria la generación de productos de trabajo, tales como: la publicación de un artículo, un libro, una tesis de licenciatura, maestría o doctorado, un seminario o congreso, así como la formación de recursos humanos. Los mismos deberán estar comprometidos y estar ligados a la vigencia del proyecto, se pide que se expresen por cada año. Puede ser una tabla

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| PRODUCTO | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 |
| Artículos publicados (tipo y cantidad) | Cifra | Cifra | Cifra |
| Capítulo de libro publicado | Cifra | Cifra | Cifra |
| Ponencia en Congreso Nacional | Cifra | Cifra | Cifra |
| Ponencia en Congreso Internacional | Cifra | Cifra | Cifra |
| Proyecto de integración concluido | Cifra | Cifra | Cifra |
| Tesis de Maestría concluida | Cifra | Cifra | Cifra |
| Tesis de Doctorado concluida | Cifra | Cifra | Cifra |

Nota: Incluir en la tabla aquellos productos de trabajo concluidos y considerados en el TIPPA.

Ejemplo:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| PRODUCTO | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 |
| Artículo publicado indexado | 1 | 1 | 1 |
| Artículo publicado arbitrado | 1 | 1 | 1 |
| Capítulo de libro publicado |  | 1 |  |
| Ponencia en Congreso Nacional | 2 | 1 |  |
| Ponencia en Congreso Internacional | 1 | 1 | 1 |
| Proyecto de integración concluido | 2 | 3 | 1 |
| Tesis de Maestría concluida |  | 1 | 1 |
| Tesis de Doctorado concluida |  |  | 1 |

**k. Cronograma de actividades**

Es una tabla de doble entrada en donde se especifican: en la primera columna, las actividades y en la fila uno el tiempo de duración del proyecto. Se incluyen barras horizontales que permiten ver la duración de cada etapa o actividad. Se sugiere utilizar diagramas de Gantt y no incluir verbos en infinitivo.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Actividades por trimestre | 1er año | | | 2o año | | | 3er año | | |
| I | P | O | I | P | O | I | P | O |
| Síntesis de nanopartículas a las temperatura de 25° y 45°, 55° y 75° | x | x | x | x |  |  |  |  |  |
| Caracterización estructural por DRX |  |  |  | x | x |  |  |  |  |
| Caracterización Morfológica y determinación del tamaño de partícula |  |  |  |  | x | x |  |  |  |
| Pruebas de conductividad eléctrica |  |  |  | x | x | x |  |  |  |
| Presentación del trabajo en evento especializado |  |  |  |  |  | x |  |  |  |
| Envío del artículo a revista indexada |  |  |  |  |  | x |  |  |  |
| Evaluación del efecto de la temperatura de síntesis en el tamaño de partícula para asegurar la formación de las nanopartículas |  |  |  |  |  |  | x | x |  |
| Presentación del trabajo en evento especializado |  |  |  |  |  |  |  |  | x |

**l. Referencias**

Se recomienda emplear el sistema de referencias de la American Psychological Association (APA) más reciente.

Ejemplo:

## lytzanis, C.J., (2005). Nonlinear optics in mesoscopic composite materials Physics B. 38, S661.

## Guo, P.S., Sun, Z., Chen, Y.W., Zheng, Z.H., (2006). A novel approach to mass synthesis of raw CNTs for printed field emission cathodes by chemical vapour deposition Mater. Lett. 60, 966.

# Hodak, J.H., Henglein, A., Giersig, M., Hartland, V., (2000). Laser-Induced Inter-Diffusion in AuAg Core-Shell Nanoparticles J. Phys. Chem. B 104, 11708.

# Khanna, P.K., Kale, T.S., Koteshwarrao, N., Satyanarayana, C.V.V., (2008) Synthesis of oleic acid capped copper nano-particles *via*reduction of copper salt by SFS Mater. Chem. Phys. 110, 21.

# Liu, Q., Liu, H.J., Liang, Y.Y., Xu, Z.H., Yin, G., (2006). Large-scale synthesis of single-crystalline CuO nanoplatelets by a hydrothermal process Mater. Res. Bull. 41, 697.

Mott D., Galkowski J., Wang L., Luo J., Zhong C.H. (2007) Synthesis of Size-Controlled and Shaped Copper Nanoparticles Langmuir, 23, 5740.

## Pergolese, B., Muniz- Miranda, M., Bigotto, A., (2006). Surface-enhanced Raman scattering investigation of the adsorption of 2-mercaptobenzoxazole on smooth copper surfaces doped with silver colloidal nanoparticles J. Phys. Chem. B 110, 9241.

## Schaper, A.K., Hou, H., Greiner, A., Schneider, R., Philips, F., (2004). Copper nanoparticles encapsulated in multi-shell carbon cages Appl. Phys. A 78, 73.

## Surmawar, N.V., Thakare, S.R., Khaty, N.T., (2011). One-Pot, Single Step Green Synthesis of Copper Nanoparticles: SPR Nanoparticles Int. J. Green Nanotechnol. 3, 302.

**Anexos**

En este apartado se incluye información complementaria al proyecto.