

NA
Nivelación
Académica



Guía de Estudio

Nanotecnología y Física Cuántica

Ciencias Naturales: Física Química



© De la presente edición

Colección:

GUÍAS DE ESTUDIO - NIVELACIÓN ACADÉMICA

DOCUMENTO:

Unidad de Formación
Nanotecnología y Física Cuántica
Documento de Trabajo

Coordinación:

Dirección General de Formación de Maestros
Nivelación Académica

Como citar este documento:

Ministerio de Educación (2016). Guía de Estudio: Unidad de Formación
“Nanotecnología y Física Cuántica”, Equipo Nivelación Académica, La Paz Bolivia.

LA VENTA DE ESTE DOCUMENTO ESTÁ PROHIBIDA

Denuncie al vendedor a la Dirección General de Formación de Maestros, Telf. 2912840 - 2912841

NA



Nanotecnología y Física Cuántica

Ciencias Naturales: Física Química



Puntaje

Datos del participante

Nombres y Apellidos:

Cédula de identidad:

Teléfono/Celular:

Correo electrónico:

UE/CEA/CEE:

.....

ESFM:

Centro Tutorial:



Índice

Presentación	7
Estrategia Formativa	8
Objetivo Holístico de la Unidad de Formación	10
Orientaciones para la Sesión Presencial	11
Materiales Educativos	13
Partiendo desde Nuestra Experiencia y el Contacto con la Realidad.....	14
Tema 1: Nanotecnología	17
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico.....	18
1. Introducción a la nanotecnología y nanociencia	18
2. Diferencias entre la micro y la nano escala	21
3. Nano herramientas.....	23
4. Nano - química	24
5. Nano - biotecnología	25
6. Nano - electrónica	27
8. Aplicaciones de la nanotecnología	30
Tema 2: Materiales Nanotecnológicos.....	31
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico.....	32
1. Estudio de los nanomateriales	32
2. Síntesis de los nanomateriales	34
3. Nanosistemas: Botton up vs. Top - down	35
4. Nanoestructuras: caracterización y síntesis.....	36
5. Propiedades de los nanomateriales	37
Tema 3: Mecánica Cuántica.....	39
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico.....	40
1. Contexto histórico	40

2. Radiación electromagnética	41
3. Inestabilidad de los átomos clásicos.....	42
4. Interpretación de la mecánica cuántica a partir de Bohr y Copenhague.....	43
5. Relatividad y la mecánica cuántica	44
Tema 4: Nanotecnología en la física cuántica	45
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico.....	46
1. Albert Einstein y la nanotecnología	46
2. La física y el mundo nanométrico.....	46
3. Misterios de la física cuántica y el nanomundo.....	48
4. Comportamiento de las partículas en la luz	49
5. Experimento de la doble ranura o rejilla	50
 Orientaciones para la Sesión de Concreción	 51
Orientaciones para la Sesión de Socialización	56
Bibliografía	57
Anexo	



Presentación

El proceso de Nivelación Académica constituye una opción formativa dirigida a maestras y maestros sin pertinencia académica y segmentos de docentes que no han podido concluir distintos procesos formativos en el marco del PROFOCOM-SEP. EL mismo ha sido diseñado desde una visión integral como respuesta a la complejidad y las necesidades de la transformación del Sistema Educativo Plurinacional.

Esta opción formativa desarrollada bajo la estructura de las Escuelas Superiores de Formación de Maestras/os autorizados, constituye una de las realizaciones concretas de las políticas de formación docente, articuladas a la implementación y concreción del Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo (MESCP), para incidir en la calidad de los procesos y resultados educativos en el marco de la Revolución Educativa con 'Revolución Docente' en el horizonte de la Agenda Patriótica 2025.

En tal sentido, el proceso de Nivelación Académica contempla el desarrollo de Unidades de Formación especializadas, de acuerdo a la Malla Curricular concordante con las necesidades formativas de los diferentes segmentos de participantes que orientan la apropiación de los contenidos, enriquecen la práctica educativa y coadyuvan al mejoramiento del desempeño docente en la UE/CEA/CEE.

Para apoyar este proceso se ha previsto el trabajo a partir de Guías de Estudio, Dossier Digital y otros recursos, los cuales son materiales de referencia básica para el desarrollo de las Unidades de Formación.

Las Guías de Estudio comprenden las orientaciones necesarias para las sesiones presenciales, de concreción y de socialización. En función a estas orientaciones, cada tutora o tutor debe enriquecer, regionalizar y contextualizar los contenidos y las actividades propuestas de acuerdo a su experiencia y a las necesidades específicas de las y los participantes.

Por todo lo señalado se espera que este material sea de apoyo efectivo para un adecuado proceso formativo, tomando en cuenta los diferentes contextos de trabajo y los lineamientos de la transformación educativa en el Estado Plurinacional de Bolivia.

Roberto Iván Aguilar Gómez
MINISTRO DE EDUCACIÓN

Estrategia Formativa

El proceso formativo del Programa de Nivelación Académica se desarrolla a través de la modalidad semipresencial según calendario establecido para cada región o contexto, sin interrupción de las labores educativas en las UE/CEA/CEEs.

Este proceso formativo, toma en cuenta la formación, práctica educativa y expectativas de las y los participantes del programa; es decir, maestras y maestros del Sistema Educativo Plurinacional que no concluyeron diversos procesos formativos en el marco del PROFOCOM-SEP y PPMI.

Las Unidades de Formación se desarrollarán a partir de sesiones presenciales en periodos intensivos de descanso pedagógico, actividades de concreción que la y el participante deberá trabajar en su práctica educativa y sesiones presenciales de evaluación en horarios alternos durante el descanso pedagógico. La carga horaria por Unidad de Formación comprende:

SESIONES PRESENCIALES	CONCRECIÓN EDUCATIVA	SESIÓN PRESENCIAL DE EVALUACIÓN	
24 Hrs.	50 Hrs.	6 Hrs.	80 Hrs. X UF

FORMACIÓN EN LA PRÁCTICA

Estos tres momentos consisten en:

1er. MOMENTO (SESIONES PRESENCIALES). Parte de la experiencia cotidiana de las y los participantes, desde un proceso de reflexión de su práctica educativa.

A partir del proceso de reflexión de la práctica de la y el participante, la tutora o el tutor promueve el diálogo con otros autores/teorías. Desde este diálogo de la y el participante retroalimenta sus conocimientos, reflexiona y realiza un análisis comparativo para generar nuevos conocimientos desde su realidad.

2do. MOMENTO (CONCRECIÓN EDUCATIVA). Durante el periodo de concreción de la y el participante deberá poner en práctica con sus estudiantes o en su comunidad educativa lo trabajado (contenidos) durante las Sesiones Presenciales. Asimismo, en este periodo de la y el participante deberá desarrollar procesos de autoformación a partir de las orientaciones de la tutora o el tutor, de la Guía de Estudio y del Dossier Digital de la Unidad de Formación.

3er. MOMENTO (SESIÓN PRESENCIAL DE EVALUACIÓN). Se trabaja a partir de la socialización de la experiencia vivida de la y el participante (con documentación de respaldo); desde esta presentación de la tutora o el tutor deberá enriquecer y complementar los vacíos y posteriormente evaluar de forma integral la Unidad de Formación.



Objetivo Holístico de la Unidad de Formación

Una vez concluida la sesión presencial (24 horas académicas), la y el participante deberá construir el objetivo holístico de la presente Unidad de Formación, tomando en cuenta las cuatro dimensiones.



Orientaciones para la Sesión Presencial



Dentro de cada guía que aborda una Unidad de Formación de la especialidad de Ciencias Naturales: Física - Química, se desarrollarán diferentes contenidos planteados a partir de diversas actividades, las cuales permitirán alcanzar el objetivo del Proceso Formativo.

Al inicio del desarrollo de la presente Guía de Estudio, encontrarás una actividad titulada “Partiendo desde el contacto con la realidad, experimentación y nuestra experiencia”, mediante la cual podremos reforzar tus saberes y conocimientos en relación a la Unidad de Formación.

La presente Unidad de Formación, por ser de carácter formativo y evaluable, las y los participantes trabajarán en la diversidad de actividades teóricas/prácticas programadas para el desarrollo de las temáticas. Durante el proceso de desarrollo de la presente guía deben remitirse constantemente desde el principio hasta el final, al material bibliográfico (dossier) que se les ha proporcionado, puesto que, nos ayudará a tener una visión más amplia y clara de lo que se trabajará en toda la Unidad de Formación, programada para el siguiente conjunto de temáticas:

- Nanotecnología
- Materiales Nanotecnológicos
- Mecánica Cuántica
- Nanotecnología en la Física Cuántica

Para las sesiones presenciales debe tomarse en cuenta dos aspectos:

1. La organización del Aula: Para comenzar el desarrollo del proceso formativo, es fundamental considerar la organización del ambiente, de manera que sea un espacio propicio y adecuado para el avance de las actividades planteadas. Tomando en cuenta el tipo de actividad o actividades que se realizarán durante la sesión.
2. Las actividades formativas, considerando la profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico. Las actividades correspondientes a la Unidad de Formación “Nanotecnología y Física Cuántica”, que a lo largo de los contenidos irán desarrollándose de acuerdo a las consignas en cada una de ellas, tienen relevancia a partir de las siguientes tareas:



- Aplicación de las experiencias propias, pedagógicas en el contexto.
- Resolución de las actividades planificadas.
- Descripción y construcción de gráficos (dibujos).
- Análisis y profundización de lecturas.



Materiales Educativos

El uso de los materiales y recursos educativos son herramientas que apoyan el trabajo docente, que no sólo forman parte del proceso educativo, sino también transmiten conocimientos, facilitando la comprensión de algunos contenidos, durante el desarrollo de la Unidad de Formación se utilizarán los siguientes materiales:

Descripción del Material/recurso educativo	Producción de conocimientos
Documentos digitales	Fortalece de manera clara y reflexiva el desarrollo de los conocimientos nuevos a trabajar, poder analizar las concepciones brindadas, además son prácticos y de fácil consulta.
Material audiovisual	Facilita el poder llevar a la imaginación más allá de sólo teorizar, muestra la realidad de todo aquello que se busca conocer pero a veces no se puede tener de forma tangible, desarrolla del aprendizaje visual y auditivo.
Material de escritorio (hojas, lápices, colores, plastilina, etc.)	Desarrolla la capacidad interpretativa, ejecutando diversos trabajos, formando conocimientos propios a partir de lo aprendido, volviendo suyo el conocimiento y reflejado en diversas actividades.
Contexto/lugares de la región	Fortalecimiento del conocimiento a partir de la observación y el análisis de la realidad.
Material casero de laboratorio (spray, vidrio, fuente, reactivos, jeringa, gotero, etc.)	Optimizará la realización de experiencias significativas dentro del contenido de la Guía de Estudio.
Cámara fotográfica	Almacenar información relevante como evidencias del trabajo realizado.



Partiendo desde el Contacto con la Realidad, experimentación y experiencia.



La Nanotecnología es una ciencia joven que se encuentra aplicada en varios ámbitos, desde diversas perspectivas; es decir, que está presente en la estructura de toda la materia que nos rodea.

En ese sentido se organizan equipos comunitarios de trabajo en función al número de participantes, para salir a la comunidad y desarrollar la actividad “Palpando el macro y nanomundo”, cada equipo de trabajo debe recolectar diversos objetos o materia que encuentre a su alrededor, colocándolos dentro de una caja e intercambiar con otro equipo, una vez realizado el intercambio, cada participante irá tocando lo que se encuentra al interior de la caja asignada, se debe llevar a cabo la actividad con los ojos vendados, interpretando lo que se tiene mediante una sonda, que en este caso es la mano y una interacción que es el sentido del tacto, donde tratarán de identificar la forma, tamaño, textura, sustancia, etc., reflejando los resultados por medio de dibujos y una descripción de lo que consideró haber tocado.

Objeto	Descripción

Una vez que se realizaron los dibujos de cada participante, compara los trabajos dentro del equipo comunitario y responde las siguientes preguntas:

¿Qué similitud se encuentra entre los resultados obtenidos dentro del equipo de trabajo comu-

nitario? ¿Qué sentiste al tocar objetos que no podías ver? ¿La descripción realizada por medio de la sonda se podrá comparar con algún instrumento de análisis? ¿Cuál? ¿Por qué? ¿Qué fue todo lo que se pudo tocar dentro de la caja? ¿Las respuestas obtenidas mediante los gráficos coincidieron con lo que realmente se tenía dentro de la caja? ¿Cuán cerca estuviste de la descripción de los objetos reales?

Ahora realiza una recolección de piedras, de preferencia que sean porosas y de arena (lo más fina posible) para desarrollar la actividad “Bases Hidrofóbicas”, donde se necesitará además:

- Agua
- Base de vidrio
- Fuente u otro recipiente
- Spray o aerosol transparente
- Desodorante en spray
- Cinta adhesiva
- Jeringa o gotero

Con todos los materiales, ahora sí, empieza a trabajar, tomando en cuenta las siguientes consignas:

- Sobre la roca (de preferencia porosa), recubre la misma con el spray o aerosol, dejando que esta se adhiera por completo, una vez realizada esta acción, con la jeringa o gotero lleno de agua, deja caer gotas sobre ella, realiza esta aplicación por varias veces, observa lo que pasa y completa el siguiente cuadro:

Gráfica	Observaciones	Conclusiones



- Sobre la base de vidrio con la cinta adhesiva cubre un determinado sector en el espacio que desees y empieza a rociar el spray o aerosol transparente sobre el resto de la superficie, dejando secar una capa, luego aplica una capa de desodorante sobre toda la superficie del vidrio, una vez adherido ambos retira la cinta, para que con ayuda del gotero o la jeringa llena de agua dejes caer gotas sobre la superficie, una vez realizada esta acción mueve la base de vidrio y observa que sucede con la gota, deja caer varias gotas sobre distintas partes de la misma, también has que llegue al sector que se encontraba cubierto con la cinta, anota los resultados obtenidos e indica por qué sucede tal fenómeno, explica la experiencia en función a la siguiente tabla:

Gráfica	Observaciones	Conclusiones
	¿Qué sucede con la gota de agua en la superficie con las dos capas aplicadas?	
	¿Qué ocurre con la superficie que se encontraba cubierta con la cinta adhesiva?	
	¿Qué relación existe entre los dos tipos de superficie del vidrio?	

- Esparce la arena fina sobre una superficie, agitando ligeramente para que se expanda de manera uniforme, luego aplica el spray o aerosol sobre ella, tratando de que llegue a toda la materia prima empleada, si consideras necesario aplica dos o tres capas, esperando que seque entre cada aplicación, en la fuente o recipiente vierte agua, posteriormente vacía la arena dentro de la misma, comprobando que se deposita dentro de la misma de forma extraña, como si no se mezclase con el agua, introduce la mano y siente ¿Qué es lo que sucedió? ¿Se encuentra mojada la arena? ¿Si viertes el contenido del recipiente, qué es lo que se observa? ¿Qué tipo de proceso se dio, físico o químico? Cómo consideras el suceso ocurrido ¿Magia o ciencia? ¿Por qué? ¿Alguna vez viste algo parecido?

Gráfica	Conclusiones	Explicaciones



Tema 1

Nanotecnología

“El primer deber de un hombre de estos días, es ser un hombre de su tiempo.”

José Martí

Desde ya más de medio siglo se estudia la materia desde el punto de vista atómico y molecular, adoptando de esta manera un análisis a nanoescala de todo lo que se encuentra dentro del contexto; es decir, se aplican nuevas formas de poder describir diversas reacciones o fenómenos que se dan en diferentes circunstancias, considerando a la vez los avances tecnológicos y científicos que se pueden dar en beneficio de todos los seres vivos.

De acuerdo al Programa de Estudio, la Nanotecnología se encuentra abordado en sexto año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva dentro el contenido “Fundamentos de la Física Contemporánea, su aplicabilidad en la ciencia para la vida”, tomando en cuenta los niveles de estudio a la composición atómica de las distintas materias dentro de la Madre Tierra.

Las y los maestros de Física – Química, deben considerar las la relación tecnológica y científica que se da en las diferentes escalas de estudio físico y químico, según el tipo de análisis que se desea realizar, las herramientas usadas para este tipo de trabajos, estudiando fundamentalmente las partículas dentro de las sustancias, además la relación que se da con otras ciencias, debido a que se encuentra presente en diversos sucesos que se enfrenta en la actualidad buscando mejorar la calidad de procesos dentro de las distintas ramas, de esta manera podrán integrar diversas ciencias bajo una explicación desde un punto de vista científico y transformador.

Para las y los estudiantes, será de gran utilidad comprender acerca de la micro, macro y nanoescala, logrando de esta manera distinguir las distintas unidades de medidas aplicadas en diversos estudios, conocer de qué manera pueden identificar la composición atómica de la materia que se encuentra dentro del contexto, además dar la importancia necesaria a las partículas que se encuentran dentro de los diversos sistemas nanotecnológicos, promoviendo dentro de la comunidad la aplicación científica, en función a la materia prima con la que se cuenta buscando implicaciones de la nanociencia y el progreso científico.



Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

1. Introducción a la Nanotecnología y nanociencia

La Nanotecnología hace referencia a la habilidad de fabricar materiales y productos con una óptima precisión molecular; es decir, cada átomo se encuentra situada específicamente en una posición diseñada de antemano. Para entender de manera práctica el alcance que ha ido teniendo dentro de la sociedad y las expectativas que se tienen, observa el video **“Nanotecnología Actualidad y Futuro”** (00:01 – 10:01 min.) en el cual se da a conocer la interrelación que tiene con las demás ciencias en el campo experimental, tomando en cuenta la estructura de las partículas, en ese entendido, en los siguientes cuadro, realiza una descripción de la influencia que tiene la Nanotecnología dentro de la sociedad, ambiente, tecnología.

--	--	--

Conociendo algo de la importancia del estudio de las partículas “nano”, es necesario poder identificar una concepción de la misma, para ello se recomienda observar el video **“¿Qué sabemos de...Nanotecnología?”** (00:01 – 19:51 min.), donde se da pautas genéricas de experiencias realizadas en distintos campos.

De acuerdo a lo que el video explica, ¿qué sabías de la Nanotecnología? ¿Alguna vez observaste o realizaste alguna experiencia dentro de un laboratorio? Cuando te encuentras en contacto con el medio ambiente, ¿qué es lo que percibes, tomas alguna referencia para poder discriminar lo que tienes a tu alrededor?



La introducción de diversos productos nanotecnológicos al mercado trajo consigo alteraciones medio ambientales, pero a nivel mundial son varios los países que quieren incursionar dentro de este campo de producción, debido a que buscan mejorar la calidad de vida en la población. A continuación, revisa el libro (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, s.f.) **“Nanociencia y Nanotecnología”** (Pág. 19 – 28), en el cual se establece una definición sobre la Nanotecnología, como la actividad productiva que tiene en la actualidad; a partir de ello, elabora una sistematización conceptual, además cita ejemplos donde se haya aplicado esta ciencia.

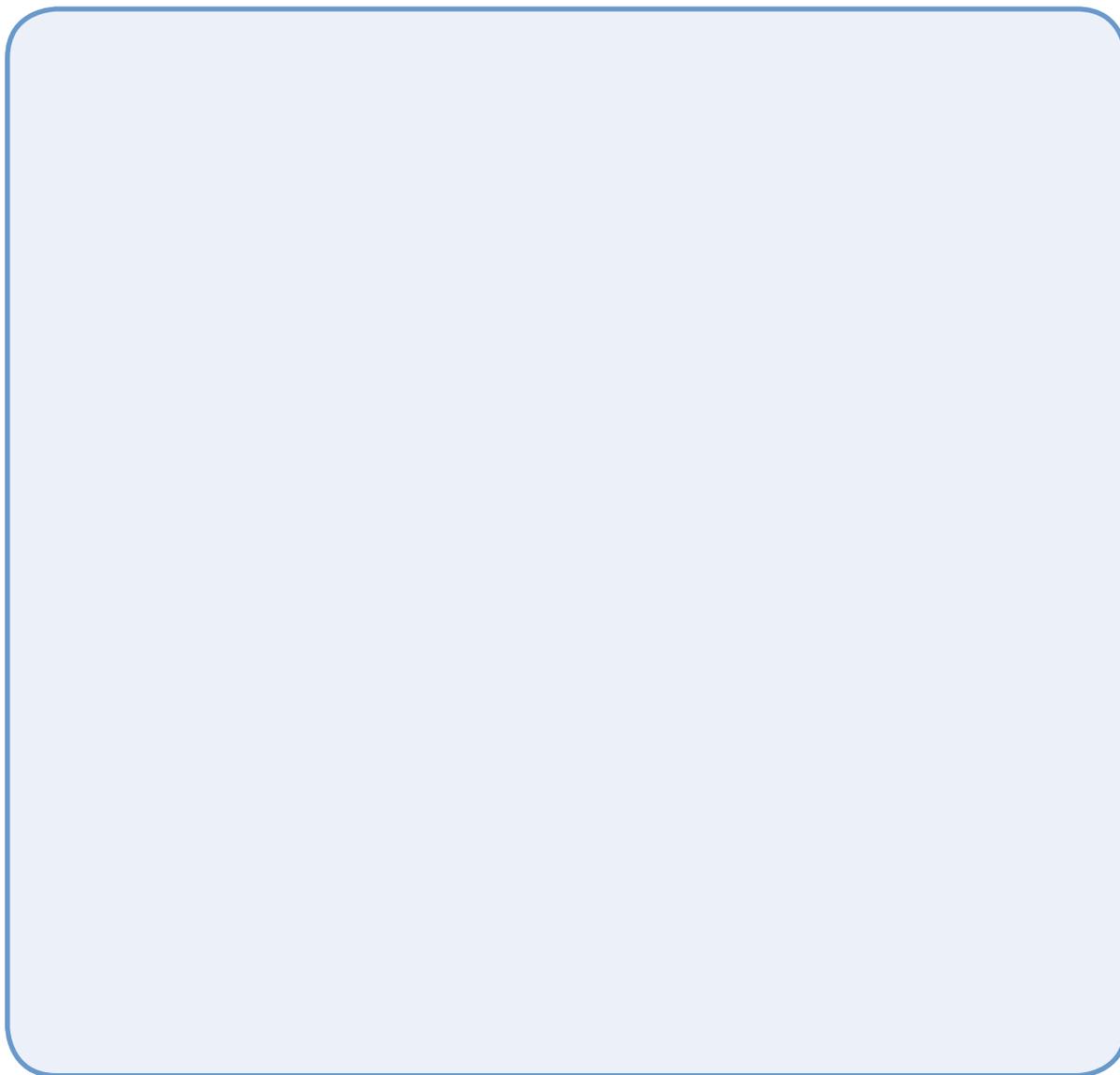
En función a la lectura anterior, desarrolla las siguientes actividades propuestas:

Según la experiencia realizada por el doctor Frankenstein, si él hubiera utilizado la Nanotecnología, ¿qué modificaciones hubiera realizado en la construcción del hombre? ¿Cuáles crees que hubieran sido los resultados obtenidos? ¿Cómo asumirías la construcción de un hombre, qué elementos hubieras considerado? Describe tus conclusiones al respecto.

Doctor Frankentein	Mis conclusiones



Feynman, fue considerado el padre de la Nanotecnología debido a varios postulados que sostuvo, se vio dentro de esta ciencia una relación estrecha con la Química según el estudio de las partículas atómicas que se tuvo, considerando fundamental el núcleo atómico, estudiando de esta forma el tamaño de los objetos; en ese entendido, elabora un esquema conceptual, a partir del origen, significado y relación entre los átomos.



Se acuña el término de nanociencia debido a la interacción que se ve entre lo nano y la tecnología; es decir, el estudio a escala dentro de los procesos de reacción de la materia, se considera la palabra “nano” como prefijo a cualquier suceso donde intervenga la reacción de partículas, a partir de comprender un estudio minucioso de los mismos, donde se establece escalas de trabajo. En función a la lectura de los documentos (Quintili, 2012) ***“Nanociencia y Nanotecnología...un mundo pequeño”*** (Pág. 125 – 145) y (Rossi, s.f.) ***“Nanociencia y Nanotecnología en el siglo XXI”*** (Pág. 1 – 7), completa el siguiente cuadro, conceptualizando cada uno de los términos mencionados en el mismo y señala las características que los relacionan, o las diferencias que existen entre ellos, además describe cuál es el impacto que tiene dentro de las diversas



ciencias, cita ejemplos en cada caso, ¿Consideras que la aplicación de la Nanotecnología es favorable? ¿Por qué?

Nanociencia	Nanotecnología	Escala
Relación:		
Diferencias:		
Aplicación:		

2. Diferencias entre la micro y la nano escala

El manejo de la escala dentro de la ciencia, es de gran relevancia, puesto que se busca realizar trabajos con precisión; en ese sentido, para comprender a qué se refiere las diferentes formas de medición, observa los videos *“Microescala”* (00:01 – 12:03 min.) y *“Se dice en exactas: La Nano Escala ¿Qué esconde esa molécula?”* (00:01 – 03:14 min.), en ambos materiales audiovisuales se describe la aplicación que se da en la industria y la forma de estudio que se lleva a cabo en función a las partículas que componen la materia.

En ese entendido, elabora un diagrama de flujo de cada una, considerando sus unidades de medida, luego responde ¿qué relación o diferencia encuentras entre la micro y nano escala? ¿Alguna vez te percastaste de este tipo de medidas, en que actividades las usaste? ¿Qué unidades conoces para el análisis dentro de un laboratorio? ¿Qué ejemplos puedes citar dentro de cada caso?



Es necesario poder establecer de manera concreta cada una de ellas, debido a que el trabajo en escala no sólo se da dentro de grandes laboratorios, sino también se aplica en actividades diarias. A continuación analiza la lectura (Salas & Otros, 2006) **“Microescala en la Ciencia e Ingeniería de Materiales”** (Pág. 2 – 5) y describe las unidades que se utilizan dentro de ella, también la forma de técnicas que se utilizan en la misma, el proceso de elaboración de materiales que se ejecuta por medio de la microescala en la materia prima.

Dentro de tu contexto elige cualquier materia prima, considera que se te es encomendada realizar la transformación primaria de la misma, buscando nuevas alternativas de aplicación en beneficio de la comunidad, ¿cómo realizarías este proceso de transformación? ¿Aplicarías la nanociencia en la ejecución, de qué manera?

Dentro del mundo nano se tiene una infinidad de elementos, establecida como una unidad relativamente pequeña, en función a la lectura (A.A., s.f.) **“Nano es pequeño y diferente”** (Pág. 1 - 14), conceptualiza los términos de nanómetro, efectos cuánticos, efectos nano en la naturaleza, además, con los componentes que tienes dentro de tu contexto clasifica la materia que consideres sea de tipo nano, indicando sus características y por qué se encuentra dentro de este grupo escalar. Para el desarrollo de esta actividad, considera el siguiente espacio:



Nanómetro	Efectos Cuánticos	Efectos nano
Materia	Medida aproximada	Características

3. Nano - herramientas

El trabajo que se realiza con las partículas, se ejecuta por medio de herramientas diseñadas para ellas, es decir, los instrumentos con los que se cuenta se relacionan directamente con el tipo de sustancia a analizar, como por ejemplo para ver átomos de tipo nano se utiliza el microscopio, que por medio de lentes de alta resolución permiten ampliar la escala de visibilidad, descubriendo de esta manera el nanomundo.

A continuación se sugiere dar lectura al documento (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, s.f.) **“Nanociencia y Nanotecnología”** (Pág. 47 – 70), el cual te permitirá desarrollar la siguiente actividad:

- El uso del microscopio y telescopio, permitió a la humanidad poder ver más allá de lo visible a simple percepción, logrando observar de esta manera un mundo paralelo dentro de la realidad, conocido para algunos como un mundo micro - macroscópico, dentro de la lectura citada se analiza la utilización del microscopio de ojo - mano en el “nanomundo”, considerando ambos elabora un diagrama de bloques para cada uno y en función a ello realiza una comparación sobre su estructura, funcionalidad y desarrollo, de acuerdo a los siguiente cuadros:

La estructura de un microscopio tiene mucha relación con la física cuántica, debido a que se describe a la naturaleza en escala atómica, donde se tiene varios modelos de microscopio en función al tipo de estudio que se desea realizar; en ese entendido, ¿qué similitud encuentra



entre los microscopios óptico, electrónico, STM, AFM? ¿Cómo se manipula la materia mediante el uso del microscopio?

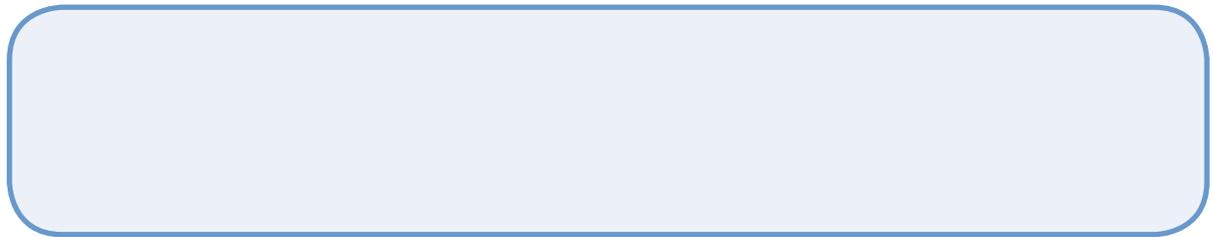
La aplicación de las herramientas en la Nanotecnología – Nanociencia, se establecen según diferentes tipos de trabajo, técnicas, funciones, etc., entre las más aplicadas se tiene la técnica litográfica, la “nanoelectrónica” y el “sincrotrón”, ¿Alguna vez escuchaste hablar de ellos? En base a la lectura ¿qué puedes decir de cada uno? ¿Dónde se aplica este tipo de herramientas, puedes indicar algunos ejemplos? ¿Existe alguna ‘nanoherramienta’ dentro de tu comunidad?

Dentro de la electrónica y otras ramas afines al trabajo con el flujo de partículas, se utilizó simuladores o “nanosimuladores”, según el estudio que se buscaba lograr, para entender este proceso, es necesario dar lectura al libro (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, s.f.) **“Nanociencia y Nanotecnología”** (Pág. 175 – 188); a partir de ello, elabora una descripción del texto en función a los elementos que intervienen en este trabajo, indicando a la vez los cálculos que deben ser aplicados en la simulación de partículas.



4. Nano - química

El estudio de la nano – química se atribuye al profesor Geoffrey Ozin, quien propuso la síntesis de los materiales de abajo hacia arriba, sobre cualquier escala de longitud de manera jerárquica, utilizando programaciones “nanomoleculares”, controlando la estructura que abarcan un amplio intervalo de escalas, caracterizando y racionalizando las propiedades de materiales “nanoestructurados”. Para conocer más sobre el tema, realiza la lectura (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, s.f.) **“Nanociencia y Nanotecnología”** (Pág. 93 – 113), y describe la construcción de materiales por medio de las nanopartículas, la química supraparticular aplicada desde el punto de vista científico, e indica ejemplos de su aplicación tomando en cuenta las máquinas moleculares que se utilizan dentro este trabajo, explicando a la vez por medio de gráficos las formación de las “monocapas” en las “nanopartículas”.



A partir de la lectura (Veciana, s.f.) **“Nanoquímica”** (Pág. 155 – 164), completa la siguiente tabla, analizando si dentro de nuestro país se está incursionando este tipo de aplicaciones.

Avances	Proyectos	Tipo de Infraestructura necesaria
Salud:		
Calidad de vida:		
Seguridad:		
Transporte:		
Aplicación de la Nano - química en Bolivia		
Aplicación	Avances	Proyectos



5. Nano - biotecnología

Las aplicaciones de tipo biológicas y bioquímicas dan como resultado el estudio de la “nano - biotecnología”, analizando elementos de la naturaleza para la fabricación de distintos dispositivos, donde se incluye a las biomoléculas en las nanoestructuras. A continuación, en función a la lectura (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, s.f.) **“Nanociencia y Nanotecnología”** (Pág. 115 – 148), sintetiza la información sobre lo que es un virus, indicando en la misma su representación gráfica y sus componentes.

--	--

Por medio del análisis de la lectura propuesta, realiza en el siguiente cuadro la representación gráfica de las “nanocosas” dentro del espacio en el que vives, considera todos los elementos que se encuentran a tu alrededor.

A menudo la nano – biotecnología se encuentra estrechamente ligada a los avances médicos, por la complejidad de síntesis que presentan los compuestos de los medicamentos utilizados en los seres vivos, pero también se integra con el estudio del nanocosmos, es decir, de las partículas que se encuentran en el espacio. A continuación, a partir de la lectura del documento (Rojo, s.f.) **“Bionanotecnología y la nanotecnología: cómo aprovechar el microcosmos”** (Pág. 1 – 10), donde se considera el avance científico a partir de diversas moléculas aplicadas en beneficio de la salud, como la interdisciplinariedad con otras ciencias, partiendo de estos nuevos conocimientos elabora una sistematización conceptual y gráfica de los sucesos más relevantes que van sucediendo a nivel mundial.



6. Nano - electrónica

La formación de la mayoría de los dispositivos electrónicos se ve influenciado por la organización de elementos microscópicos, pero de potente función y capacidad, siendo considerado en algunos casos toda la estructura del ser humano como una composición eléctrica por medio del flujo de las neuronas y transmisiones de las biomoléculas dentro del organismo, armados en placas funcionales por medio de resistencias o condensadores, definiendo de esta manera la tecnología menos a 100 nm (nanómetro) de tamaño, con interacciones interatómicas basados en las propiedades mecánico – cuánticas. Por ello, en base a la lectura (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, s.f.) **“Nanociencia y Nanotecnología”** (Pág. 149 – 174), realiza un levantamiento de datos con todo lo que te relacionas a diario y menciona si en los objetos que manejas se encuentra la nano – electrónica, a partir de ello, ¿cómo identificarías estas características? ¿Alguna vez desarmaste alguno de estos objetos?

Objetos	Características
Sintetiza tus respuestas:	

Actualmente nos encontramos dentro de un mundo basado en la tecnología, aplicada en diversas formas a nuestro contexto, ¿qué podrías decir acerca de la era electrónica? ¿Cómo se utiliza dentro de tu Unidad Educativa los aparatos tecnológicos? ¿De qué manera integrarías este contenido dentro del desarrollo curricular? ¿Qué consecuencia trae el uso de estos nanoproductos?



La integración de los circuitos se establece por medio de resistencia como lo explica Ohm, logrando que la generación eléctrica se pueda realizar tanto en serie como en paralelo, según la conexión necesaria para que pueda funcionar una placa eléctrica.

Realiza ahora una experiencia, con un control remoto o un celular, el cual deberás desarmar para poder observar la placa que posee y analizar los siguiente: ¿Cuál es el sentido lógico que observas en la placa electrónica? Si pudieras elaborar un dispositivo eléctrico, ¿cómo estructurarías las líneas eléctricas o conexiones dentro de la placa madre? ¿Es conveniente usar resistencias dentro de los circuitos eléctricos? ¿Por qué? Sistematiza tus respuestas en el siguiente cuadro:

Dentro de la nano – electrónica se tiene semiconductores de moléculas híbridas; para comprender acerca de las mismas, revisa la lectura (Casta, s.f.) **“Nanoelectrónica electrónica molecular”** (Pág. 81 – 94), y completa el siguiente cuadro, describiendo las características más sobresalientes en cada caso, piensa ¿cómo elaboraría representaciones de estos semiconductores dentro mi Unidad Educativa?

Nanotubos de carbono	Nanotubos semiconductores	Interconectores



7. Nano y sociedad

El nanomundo ha cobrado bastante fuerza dentro de la sociedad, teniendo de esta manera una nanosociedad, por medio de diversos avances que se fueron realizando, con la manipulación de partículas según diferentes reacciones; en ese sentido, revisa la lectura (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, s.f.) **“Nanociencia y Nanotecnología”** (Pág. 203 – 224) y completa el siguiente cuadro con los avances más sobresalientes en cada campo.

Arte	Literatura	Ciencia	Moda	Gastronomía

Dentro de la lectura anterior, qué interpretación te merece la expresión: **“Hombre prevenido vale por dos”**. Realiza un análisis crítico – científico y fundamenta tu comentario.

A continuación revisa las lecturas (Hernández, s.f.) **“Breve estudio de las implicaciones sociales de la nano - ciencia y la nano – tecnología”** (Pág. 1 – 17) y (Cheang, 2006) **“Nanotecnología: ¿Hacia dónde nos llevará?”** (Pág. 2 – 10), en función al contenido de los documentos, compara la realidad social que se vive dentro de tu comunidad y responde; ¿De qué manera se encuentra inmersa la Nanotecnología y en qué productos u objetos? ¿Qué piensas acerca de los avances tecnológicos dentro de los diversos campos de acción? ¿Cómo relacionas las nanotecnologías al desarrollar un contenido en tu Unidad Educativa? ¿Hacia dónde nos llevará la ciencia nano?



8. Aplicaciones de la Nanotecnología

Como se pudo analizar el mundo de la Nanotecnología se encuentra presente en casi todos los instrumentos que se encuentran a nuestro alrededor, aplicados de diferentes maneras, con distintas funcionalidades, buscando innovar la forma de vida de los seres vivos. A continuación revisa la lectura (Molins, 2008) ***“Oportunidades y Amenazas de la nanotecnología para la salud, los alimentos, la agricultura y el ambiente”*** (Pág. 39 – 51), donde refleja un panorama en función a los agentes que se encuentran relacionados con los seres vivos como los alimentos, el ambiente, la salud, etc., en ese entendido realiza una comparación entre lo que nos da a conocer el texto y la situación actual que dentro de tu comunidad.

Descripción del texto	Situación actual

Toda innovación científica en la historia de la humanidad, es considerada para algunos de manera favorable y para otros no, conociendo ambos puntos de vista, ¿te encuentras a favor o en contra de la Nanotecnología? ¿Cómo describes los aportes que se hicieron desde esta ciencia? ¿Por qué? Si pudieras implementar una Nanotecnología dentro de tu Comunidad Educativa, ¿qué sería y por qué?



Tema 2

Materiales Nanotecnológicos

“Hay que tener la mente abierta. Pero no tanto como para que se te caiga el cerebro.”

Richard Feynman

La incidencia de la nanotecnología dentro de la sociedad, fue creciendo de manera paulatina, donde actualmente casi todas las personas cuentan con algún dispositivo de tipo nano, siendo usado en algunos casos de manera correcta y en otros se volvieron parte del consumismo humano, como es el caso de los celulares.

De acuerdo al Programa de Estudio, los materiales nanotecnológicos se abordará en sexto año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva, haciendo énfasis en el contenido “Fundamentos de la Física Contemporánea, su aplicabilidad en la ciencia para la vida”, desde el punto de vista tecnológico aplicado a la producción de nano - objetos.

El desarrollo del presente tema permitirá a las y los maestros de Física Química, relacionar la estructura de las implementaciones tecnológicas con las nanopartículas modificadas, desde su síntesis de transformación considerando sistemas de trabajo ejecutados de manera convencional, caracterizando las mismas en función a la utilidad o función que se les dará, integrando de esta forma el análisis de los objetos que se encuentran alrededor, aprovechando su función para poder desarrollar contenidos curriculares, además se apreciará las propiedades fisicoquímicas que poseen los mimos, los comportamientos que se generar a partir de diversos agentes.

Para las y los estudiantes será relevante el conocer acerca de los materiales nanotecnológicos, debido a la funcionalidad que se les podrá dar conociendo sus características, propiedades, además de esta manera se logrará identificar los nano – objetos que se tiene dentro de la comunidad, proponer también a partir de la materia prima con la que se cuenta en el contexto, formas de transformas las mismas, buscando el aprovechamiento económico - tecnológico, fortaleciendo de esta manera la producción científica – tecnológica, cuidando y preservando el medio ambiente.



Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

1. Estudio de los nanomateriales

Los nanomateriales son estructuras con unidades morfológicas más pequeñas a 1 micra, considerando el efecto de tamaño cuanto, en el cual las propiedades electrónicas de los sólidos se alteran por la reducción de las partículas, alcanzando una nanoescala, se establece una clasificación de los mismos en función al estudio del carbono, según las características y grupos de reacción en un análisis químico, en ese sentido el primer grupo a ser estudiado serán los fullerenos, los cuales son la tercera forma molecular establecida del carbono. En función a la lectura del documento (Díaz, 2012) **“Introducción a los Nanomateriales”** (Pág. 10 – 18), caracteriza a este nanomaterial por medio de su representación gráfica mostrando la constitución geométrica que tiene e indica dónde se encuentra presente los mecanismos de reacción que posee.

Gráfica	Presencia	Características	Mecanismos

Los materiales reducidos a nanoescala en algunos casos llegan a mostrar propiedades distintas a la microescala, lo cual se explica por medio de la nanomecánica, interaccionando con los biomateriales. A partir de la lectura del documento (Díaz, 2012) **“Introducción a los Nanomateriales”** (Pág. 18 - 35), en el cual se describe la estructura tubular cilíndrica de los nanotubos, cuyo diámetro es del tamaño de un nanómetro, como por ejemplo de silicio, nitruro, boro, pero son más usuales los de carbono.

Una vez analizado el texto, completa el siguiente cuadro y realiza propuestas de elaboración de nanotubos de carbono considerando los materiales con los que cuentas dentro de tu Unidad Educativa.

Gráfica	Descubrimiento	Reacciones	Aplicaciones	Propiedades



El estudio de la química orgánica, se caracteriza por el análisis que se da al carbono, como materia prima para todos los procesos orgánicos en el universo. En la lectura del libro (Díaz, 2012) **“Introducción a los Nanomateriales”** (Pág. 36 – 47), se toma en cuenta al grafeno o grafano como un nanomaterial; en función a ello, realiza una conceptualización del mismo, tomando en cuenta la relevancia que tiene dentro del estudio del nanomundo.

Analizando la composición estructural del grafano ¿Consideras que es conductor o semiconductor eléctrico? ¿Cuál es la representación gráfica que se merece esta estructura desde tu punto de vista? ¿Por qué?

Según las propiedades fisicoquímicas que presentan las diferentes partículas que componen la materia se considera a los nanomateriales metálicos, dentro de la lectura del libro (Díaz, 2012) **“Introducción a los Nanomateriales”** (Pág. 48 - 62), se describe la forma funcional de reacción que poseen los mismos; en función a ellos, completa el siguiente cuadro indicando en cada caso un ejemplo aplicado dentro de la Nanociencia.

Puntos Cuánticos	Nanopartículas metálicas		
	Aplicación	Síntesis	Modificación ciclodextrina



Los dendrímeros son considerados parte de los polímeros, pero se diferencian en función a las moléculas que constituyen a los polímeros lineales ya que es probabilístico, en cambio en los dendrímeros se tiene una estructura marcada y definida, donde sus enlaces químicos son descritos con exactitud. A continuación revisa el libro (Díaz, 2012) **“Introducción a los Nanomateriales”** (Pág. 63 - 68) y en función a un análisis del contenido, desarrolla el siguiente cuadro:

Propiedades	Síntesis	Aplicaciones

La aplicación de los nanomateriales es como una respuesta a la dinámica de flujo que poseen las partículas, produciendo Nanotecnología en diversos fenómenos cuánticos según la nanoescala aplicada, tomando en cuenta sus nanocapas y nanocompuestos, entendiendo la nanoestructura de los diversos materiales descritos; a partir de estas aclaraciones, realiza un diagrama de llave en función al contenido abordado, dando importancia al desarrollo comercial que tienen a nivel mundial.

2. Síntesis de los nanomateriales

El análisis de los nanomateriales se desarrolla en función a la composición de sus nanopartículas, es decir se sintetiza por medio de procesos fisicoquímicos y nucleares. En función a la lectura (Almanza & Otros, 2011) **“Síntesis, caracterización y aplicaciones de nanomateriales en catálisis y polímeros”** (Pág. 694 – 710), describe el proceso que se sigue para la síntesis de los materiales, luego elabora un diagrama de flujo considerando a cualquier nanomaterial explicado dentro de la lectura.



3. Nanosistemas: Botton up vs. Top - down

Los sistemas de producción de nanoelementos se manejaban en función a normas reguladas a nivel mundial, siendo estas universalizadas. Dentro de la lectura del documento (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, s.f.) **“Nanociencia y Nanotecnología”** (Pág. 34 – 46) se describe el proceso Botton up vs. Top – down; en función a ello, realiza la explicación de cada uno, fundamentando su razón de ser, de acuerdo siguiente cuadro:

Proceso Botton up	Proceso Top - down

Considerando el diagrama de bloque propuesto en la lectura (A.A., s.f.) **“Metodologías de diseño”** (Pág. 1 – 12), realiza un diagrama de flujo para cada sistema en función a cualquier nanomaterial.

En función a los sistemas de producción de nanomateriales tecnológicos, realiza una propuesta con ambos métodos de una nanoestructura que consideres necesaria implementar dentro de tu Unidad Educativa.



Ante tanto cambio dentro de la tecnología, ¿cómo podrías volverte una o un nanotecnólogo?

4. Nanoestructuras: caracterización y síntesis

Las nanoestructuras son consideradas la unión de nanopartículas, que se encuentran en una escala menor de 100 nm, actualmente existen varios métodos de síntesis para las nanoestructuras, donde cada uno presenta ventajas y desventajas, según el tratamiento que siguen las partículas, por distintas vías, como la condensación del vapor, la deformación mecánica, etc. Para comprender mejor acerca de los diferentes métodos de obtención de nanoestructuras, realiza la lectura (Abdala & Otros, 2010) **“Materiales Nanoestructurados síntesis, caracterización y aplicaciones”** (Pág. 6 – 14) y elabora una sinopsis caracterizando todo el proceso que sucede en función a las síntesis descritas en el texto.



5. Propiedades de los nanomateriales

La utilización de las nanoestructuras se da en las diversas ciencias, por no decir en su totalidad, siendo considerada el boom del momento dentro de la experimentación científica, en este contenido se hará relevancia a las propiedades que poseen los nanomateriales; para ello trabaja en función de la lectura (A.A., s.f.) **“Propiedades y aplicaciones de los nanomateriales”** (Pág. 3 – 25), considerando en este apartado las propiedades eléctricas que poseen los nanomateriales estructurados; en ese entendido, elabora un cuadro con todas las características que consideres se aplican dentro del estudio de la nanotecnología, la importancia del flujo eléctrico en toda interacción que realizan las nanopartículas.

Considerando la elaboración de baterías de litio, ¿qué descripción puedes realizar sobre este proceso de síntesis eléctrico?

La atracción magnética que se da entre la materia se debe a una reacción propia de todos los cuerpos en función a otro; es decir, como lo explica la física cuántica, todo es relativo en función a algo. A partir de la lectura (A.A., s.f.) **“Propiedades y aplicaciones de los nanomateriales”** (Pág. 23 - 31), explica la forma de medición de las partículas y el proceso que se sigue dentro de los gráficos dentro de los sistemas inerciales.



El movimiento de las nanopartículas se desarrolla en sentido mecánico como cualquier otro elemento, siguiendo un flujo direccionado, para entender este tipo de desplazamiento, lee (A.A., s.f.) **“Propiedades y aplicaciones de los nanomateriales”** (Pág. 32 – 40) y en función a ello, elabora un diagrama de bloques indicando el comportamiento de la partícula en diversas situaciones.

Una de las propiedades de los nanomateriales es la actividad catalítica que poseen las nanopartículas, es decir, se encuentra influenciado por el tamaño de la partícula. A continuación revisa la lectura (A.A., s.f.) **“Propiedades y aplicaciones de los nanomateriales”** (Pág. 41 - 51), para luego describir los tipos de catálisis que se dan considerando el tipo de átomos a ser catalizados, describiendo el proceso del oro y del dióxido de carbono.

En función a todo el contenido estudiado, analiza ¿De qué manera se contribuye o afecta el medio ambiente?



Tema 3

Mecánica Cuántica

“La mecánica cuántica describe la naturaleza como algo absurdo al sentido común. Pero concuerda plenamente con las pruebas experimentales. Por lo tanto espero que ustedes puedan aceptar a la naturaleza tal como es: absurda”

(Richard Feynman)

La mecánica cuántica describe las reacciones que se dan dentro de la naturaleza, por medio del intercambio de partículas (electrón, protón, neutrón), considerando el intercambio que se produce cuando se relacionan con agentes externos a ellos, por medio de sistemas físicos, descritos mediante ecuaciones diferenciales, explicando de esta manera los espectros atómicos.

De acuerdo al Programa de Estudio, la mecánica cuántica se encuentra abordado en sexto año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva dentro el contenido “Fundamentos de la Física Contemporánea, su aplicabilidad en la ciencia para la vida” y “El Cosmos y su representación Cósmica y Fenomenológica”, incorporando la relatividad dentro del mundo molecular de la materia.

En el desarrollo del contenido las y los maestros de Física - Química, podrán desarrollar de manera correcta la teoría cuántica de campos en espacio – tiempo, tomando en cuenta las interacciones que suceden por medio de las radiaciones, analizando a la vez la inestabilidad producida en los átomos debido a la antimateria generada en el espacio cósmico, además se describirá las concepciones cuánticas según Bohr y Copenhague, integrando el estudio de la relatividad con la mecánica cuántica, haciendo énfasis en la fenomenología de las partículas elementales.

Las y los estudiantes podrán comprender acerca de los mecanismos cuánticos sucedidos en la naturaleza, analizando los fenómenos que se suscitan dentro de su contexto, identificando los tipos de reacciones entre las diversas partículas, justificando de esta manera el paralelismo



de sucesos dentro un mismo espacio y tiempo, además de la interpretación de los diferentes postulados respecto a la mecánica cuántica, tomando como punto de partida al átomo como base estructural de la organización de la materia comprendida en el medio ambiente.

El estudio de la mecánica cuántica se encuentra estrechamente relacionada como la relatividad, indicando los efectos que llegan a suceder a partir de la integración de la fuerza del nucleón, desarrollando el contenido del tema en base a la estructura atómica cuántica de una partícula.

Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

1. Contexto histórico

Dentro del estudio de la Física, la Mecánica Cuántica es una de las ramas de mayor extensión, que fue formulada a principios del siglo XX considerada desde la teoría relativista de Albert Einstein, donde se da vital importancia al estudio de la radioactividad, analizando las vibraciones microscópicas que se dieron según emisiones térmicas. Para entender mejor acerca del proceso histórico por el cual atravesó esta ciencia, a continuación revisa la lectura (Montoya, s.f.) **“Conceptos Históricos de la Mecánica Cuántica”** (Pág. 1 – 18), donde se reconoce la importancia de la estabilidad atómica y la relación de la ecuación respecto a la teoría actual que se tiende para la descripción de las partículas, en ese entendido, en base a los distintos autores que te propone el texto, realiza un esquema conceptual con cada uno, enfocándote en la teoría atómica cuántica propuesta.

Una vez realizada la actividad, responde a las siguientes preguntas; ¿Qué similitud encuentras entre los diversos autores descritos? ¿Cómo conceptualizas la mecánica cuántica? ¿Bajo qué principios se regenta el estudio atómico de las moléculas?



2. Radiación electromagnética

Los rayos emitidos por las ondas electromagnéticas se relacionan de diversas maneras dentro de nuestro entorno. Para entender este suceso, observa el video **“Radiación Electromagnética – Un asesino invisible”** (00:01 – 10:25 min.), el cual refleja cómo los rayos llegan a ponerse en contacto con los seres vivos, causando daños de forma irreversible en algunos casos; en ese entendido, describe los hechos más relevantes que se muestra en el mismo.

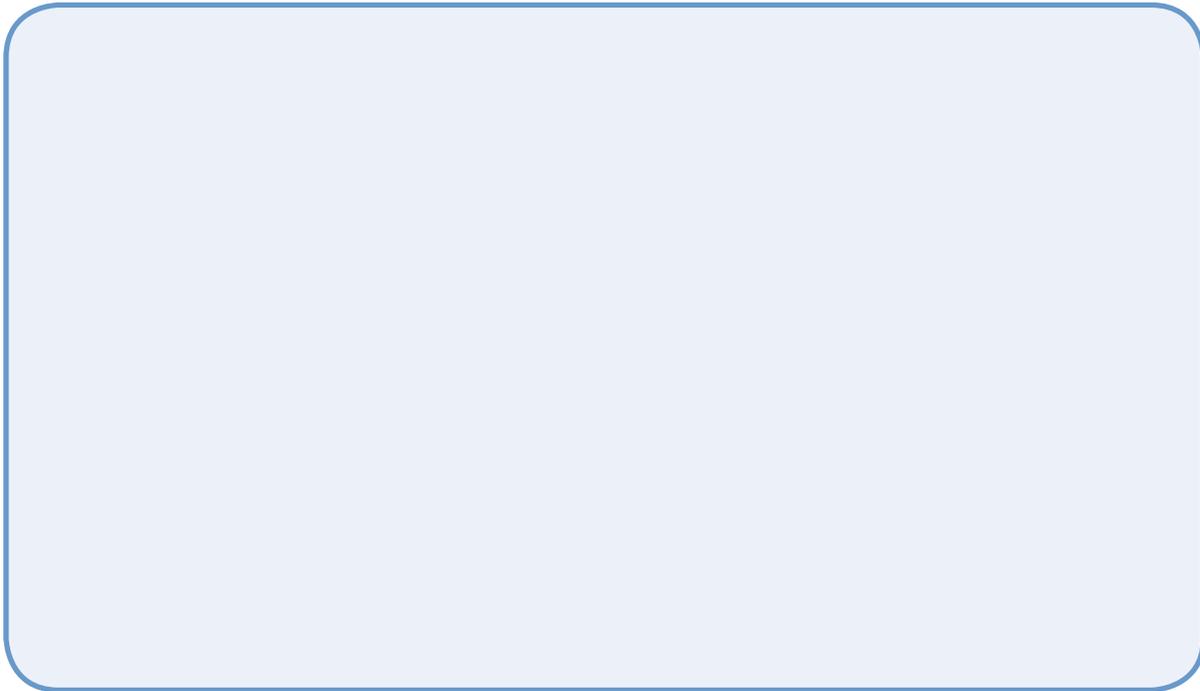
Sabiendo que los rayos electromagnéticos se generan desde el cosmos, responde; ¿Cómo es el viaje que realizan desde el espacio hasta la superficie terrestre? ¿Cuáles son las consecuencias generadas por la propagación de los rayos electromagnéticos? ¿De qué manera consideras que se puede cuidar el ser humano de los efectos electromagnéticos?

La emisión de los rayos electromagnéticos, al igual que todos los procesos generados dentro de nuestra Madre Tierra, tiene fundamentos físicos y químicos; es decir, obedecen a diversos fenómenos. A continuación, a partir de las lecturas (A.A., s.f.) **“Radiación Electromagnética”** (Pág. 2 – 14) y (A.A., s.f.) **“Fundamentos Físicos”** (Pág. 1 – 21), elabora fichas de estudio tomando en cuenta los procesos que se generan dentro de la emisión electromagnética, como también los efectos que causan a los seres vivos y al ecosistema.

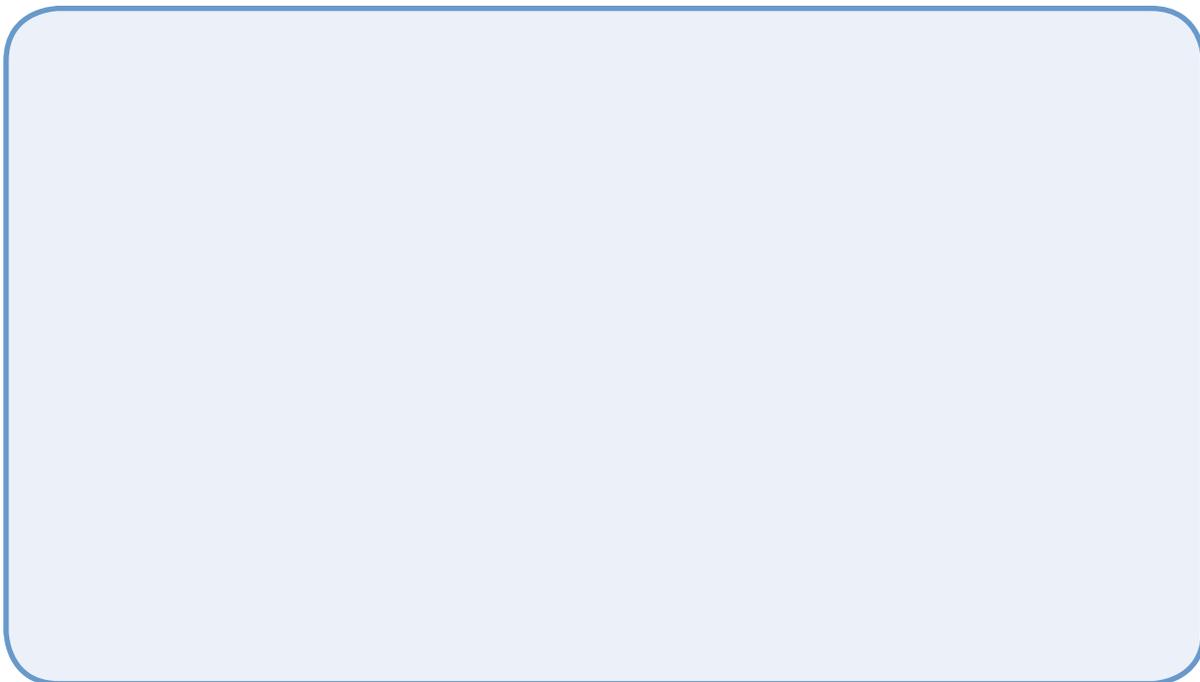


3. Inestabilidad de los átomos clásicos

A partir de la lectura del documento (Grattón, 2003) *“Introducción a la Mecánica Cuántica”* (Pág. 37 – 52), y por medio de esquemas gráficos, explica la teoría atómica que se desarrolló dentro de la Física Moderna e indica además la similitud entre los modelos expuestos dentro del texto.



Desde tu perspectiva, ¿cómo debía encontrarse compuesto el modelo atómico bajo las bases de la teoría relativista – cuántica?



4. Interpretación de la mecánica cuántica a partir de Bohr y Copenhague

La mecánica cuántica ha sido interpretada desde distintos puntos de vista, donde se consideraban diferentes postulados de la misma; por ello, para conocer un poco más acerca de este contenido, observa el video *“Interpretación de la Mecánica Cuántica”* (00:01 – 22:59 min.), posterior a ello, realiza una descripción de lo más sobresaliente, tomando en cuenta aquellas concepciones que consideras se establecen dentro de la teoría mecánica, discriminando de las que crees no son parte de la física cuántica, en ambos casos, justifica el por qué.

Pertencen a la Mecánica Cuántica	No son parte de la Mecánica Cuántica

En la evolución de la mecánica cuántica se generan dos grandes representantes a partir del estudio de la estructura atómica, los cuales establecen sus postulados y formas de apreciar la composición de las partículas del modelo. En la lectura (Vitery & Otros, 2011) *“Mecánica cuántica sobre su interpretación, historia y filosofía”* (Pág. 53 – 86 y 126 – 136), se da a conocer respecto a las ideas planteadas por Bohr y Copenhague, considerando principalmente el estudio de la estructura atómica molecular y su relacionamiento cósmico por medio de diversas concepciones, como relación con otras ciencias. En función al contenido del texto, elabora una sistematización de la misma y paralelamente una comparación entre ambos autores por medio de un esquema conceptual.



5. Relatividad y la mecánica cuántica

Muchos científicos y entendidos en la materia, consideran que la relatividad y la mecánica cuántica son totalmente dos áreas distintas de estudio. Para entender acerca de ello, observa el video **“Relatividad vs. Cuántica”** (00:01 – 07:04 min.) y conceptualiza cada uno de los términos, indicando sus representantes en el campo de la ciencia, además establece la relación o diferencia que se da entre ambas ramas de la física moderna.

Relatividad	Cuántica
Relación	
Diferencia	

El estudio de la mecánica o Física Cuántica, según el padre de la Física Moderna, se encuentra ligada con la relatividad; es decir, el estudio de los fenómenos ocurridos dentro el mundo de las partículas es de forma paralela a otros procesos fisicoquímicos que se dan en diversos lugares del espacio. A continuación analiza la lectura (Yndurain, 2007) **“Einstein: Relatividad, mecanicismo cuántico y la teoría del campo unificado”** (Pág. 1 – 12), el cual te permitirá establecer en base a la teoría de Einstein, el grado de integración científica que se da entre ambas ramas de estudio, luego explica cómo realizarías una experiencia integrando ambas concepciones.



Tema 4

Nanotecnología en la Física Cuántica

“Si alguien no queda confundido por la física cuántica, es que no la ha entendido bien”

(Niels Bohr)

La integración de la Nanotecnología con otras ciencias, se fundamenta en base al desarrollo del modelo atómico, por ello se estrecha vínculos con la Física Cuántica, porque en ambos se estudia el comportamiento de las partículas moleculares, considerando su composición, reacción, síntesis y otros mecanismos dentro de los procesos fisicoquímicos, realizando un trabajo minucioso a escala, entendiendo de esta manera los procesos nanocuánticos.

De acuerdo al Programa de Estudio, la Nanotecnología en la Física Cuántica se encuentra abordado en sexto año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva dentro el contenido “Fundamentos de la Física Contemporánea, su aplicabilidad en la ciencia para la vida” y “El Cosmos y su representación Cósmica y Fenomenológica”, manipulando la materia en pequeñas escalas, demostrando de esta manera propiedades totalmente diferentes.

Las y los maestros del área de Física - Química, lograrán explicar la manipulación de las nanopartículas producidas a partir de transformaciones en el nanomundo, fundamentando además la presencia de los mismos en el contexto, debido a que se encuentra introducida dentro de casi la totalidad de la tecnología actual, revelando así misterios expuestos desde las interpretaciones de los viajes cósmicos de las diversas partículas que llegan hasta la superficie terrestre, se analizará también las unidades de medida utilizadas a escala considerando para ello la teoría de la notación científica.

La relación de la Nanotecnología con la Física Cuántica, permitirá a las y los estudiantes poder dar una explicación sobre la era tecnológica que se va atravesando a nivel mundial y local, comparando de esta manera los avances con los que se cuenta en nuestro contexto, brindando a la vez propuestas de desarrollo tecnológico desde la materia prima que se encuentra dentro del medio ambiente en el que se desarrollan, realizando a la vez un análisis del comportamiento de la luz y los efectos de los rayos emitidos sobre los seres vivos.

La relación entre las partículas y nanopartículas, integra un mundo nuevo de estudio, donde se marca la diferencia por medio de la nanoescala científica, la cual se ha ido aplicando de



manera paulatina dentro de las diversas ciencias, buscando mejorar las tecnologías ofertadas a la humanidad.

Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

1. Albert Einstein y la Nanotecnología

Albert Einstein baso sus postulados en función de la relatividad, donde analizaba el comportamiento de las partículas desde el cosmos, se piensa que la Física Cuántica se encuentra ligada con el mundo de la Nanotecnología, considerando las nanoescalas, puesto que en ambos campos se estudia la manipulación de las partículas y el control de los átomos para ser usadas en diversas aplicaciones científicas, buscando un equilibrio dentro del mundo de las partículas por medio de la presencia de antimateria.

Para entender el relacionamiento desde el punto de vista de la cuántica, analiza la lectura (Martínez, 2009) ***“Aplicación de las Teorías cuánticas a la Nanotecnología”*** (Pág. 1 – 4) y elabora una sistematización detallada respecto a la relación por medio de similitudes en cuanto a los estudios y técnicas utilizadas en la síntesis de las mismas.

Interpretado el contenido de la lectura, ¿consideras que la relación que se propone tiene coherencia científica? ¿Por qué? ¿Cuál crees que es la mayor vinculación entre estas dos ramas de la física? ¿Por qué?

2. La física y el mundo nanométrico

El manejo de la Nanotecnología dentro de la Física se fue aplicando de manera paulatina, cobrando importancia en diversos campos. A partir de video ***“Nanotecnología en la Física Cuántica”*** (00:01 – 07:35 min.), elabora un cuadro didáctico demostrando en el la influencia entre ambas ciencias y los aportes representativos que se dieron en el último siglo.

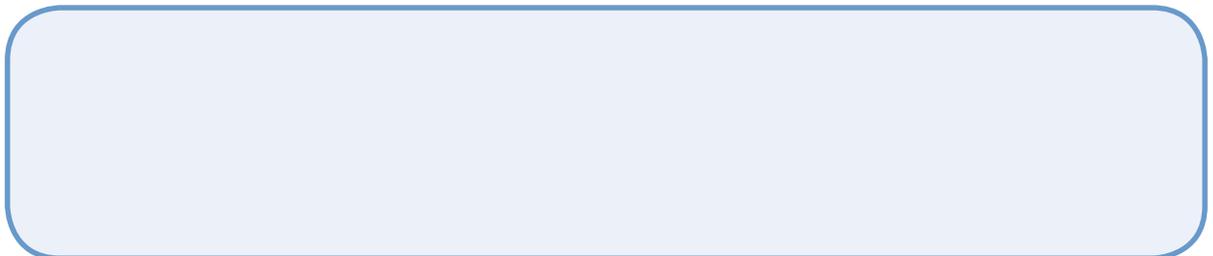




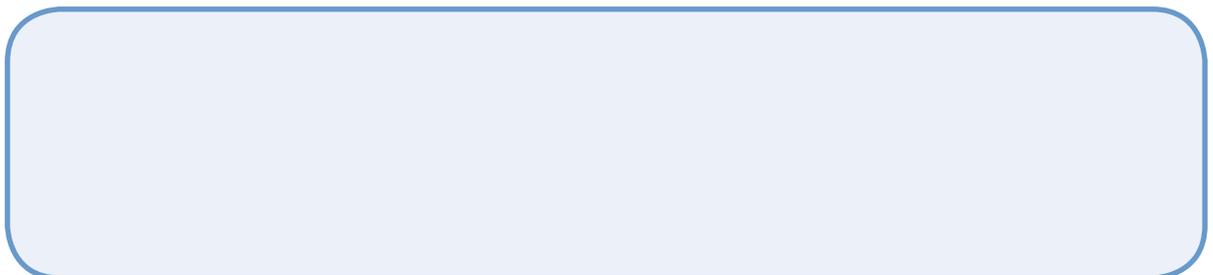
Dentro del contexto cultural al cual pertenece tu Unidad Educativa, ¿de qué manera se encuentra enfocado el nanomundo tecnológico? ¿Cómo desarrollarías un tema en función a la Nanociencia utilizando los medios del contexto?



Tomando en cuenta que la Nanotecnología se caracteriza por el uso de las escalas, ¿en qué contenidos integrarías el estudio de las escalas y de qué manera? ¿Qué experiencias realizarías para poder introducirte dentro de los contenidos escogidos?



Las unidades utilizadas para las nanoherramientas y nanoestructuras se encuentra en medidas relativamente pequeñas, donde según la diferencia de tamaño se tienen distintas propiedades a ser analizadas. Para ampliar más al respecto, revisa la lectura del texto (Morán & Rodríguez, s.f.) **“Los Materiales Nanoestructurados”** (Pág. 21 – 47) y elabora una representación esquemática de la relación de escala con las herramientas o materiales que se aplican en la formación de las nanoestructuras.



Dentro tu desarrollo curricular anual, ¿de qué manera se encuentra integrado la parte científica? ¿Cómo elaboras los materiales didácticos para los contenidos donde aplicas las concepciones nanocientíficas? ¿Te consideras capaz de realizar una propuesta dentro de las nanoherramientas? ¿Cuál? ¿Por qué?

3. Misterios de la Física Cuántica y el nanomundo

El estudio de la Física Cuántica se llegó a considerar como un enigma en el campo de la ciencia, debido a que muchas de las teorías o postulados propuestos en esos tiempos no se sustentaban de manera sólida según las experiencias demostradas, como por ejemplo la famosa paradoja de los gemelos, por ello se piensa que el nanomundo se encuentra relacionado con ello, pues a pesar de ser algo científicamente comprobado se tiene la complejidad de no poder ser interpretado por todos; en ese sentido, revisa la lectura (Tegmarti & Archibald, 2001) **“Cien años de Misterio Cuántico”** (Pág. 48 – 56) y comenta cuáles son los famosos misterios nanocuánticos considerados dentro de la historia de la Física. ¿Te encuentras de acuerdo con ellos? ¿Por qué?

Conociendo las concepciones que se da a la Física Cuántica como a la Nanotecnología ¿Qué entiendes por el término “nano” y “el cuanto”? ¿Qué importancia crees merece la nanoescala?

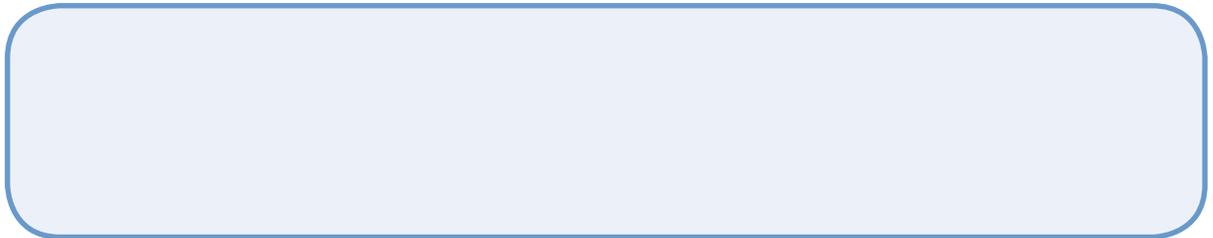


4. Comportamiento de las partículas en la luz

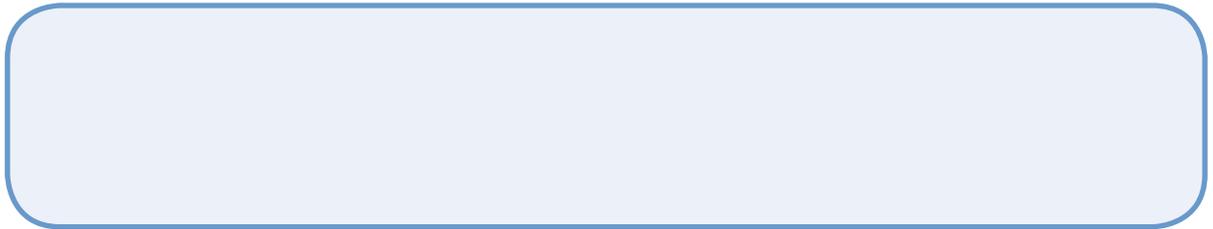
El estudio del comportamiento de la luz se realiza analizando su estructura desde distintos tipos de fundamentos, o tomando en cuenta el comportamiento corpuscular emitido por medio de los rayos u ondas de energía. A partir de la observación del video “*¿Qué es la luz?*” (00:01 – 10:31 min.), describe lo sucedido con la emisión y flujo de partículas de los corpúsculos de la luz, además realiza una interpretación gráfica de todo lo que se da a conocer en el mismo.



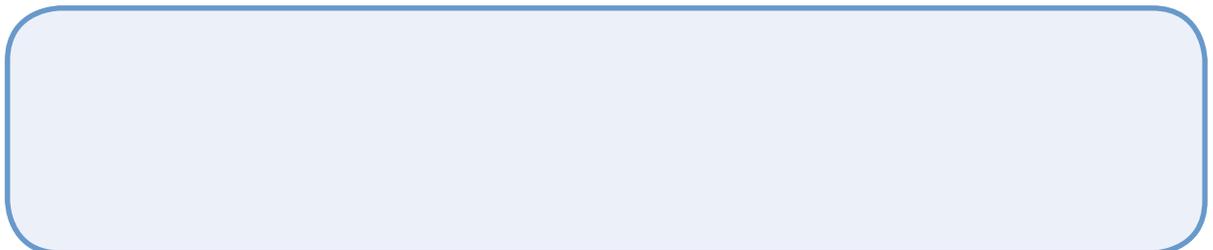
En función al video, ¿qué interpretación te merece la hipótesis de la soga? ¿Dentro de tu Unidad Educativa de qué manera podrías comprobar esta hipótesis?



En función a la lectura (Sirlin, 2006) “*Física de la Luz*” (Pág. 1 – 14) y tomando en cuenta el comportamiento corpuscular que emiten las partículas, elabora una sinopsis en el siguiente cuadro, de acuerdo a las propiedades de la luz.



Analiza; ¿cómo realizarías la explicación a tus estudiantes respecto al espectro de luz? ¿Qué materiales utilizarías? ¿Por qué?



5. Experimento de la doble ranura o rejilla

El estudio de la Mecánica Cuántica describe la explicación a diversos sucesos ocurridos, como la experiencia de la doble ranura o rejilla realizado por Thomas Young, buscando discernir la naturaleza corpuscular sobre la naturaleza ondulatorio de la luz. Para poder tener una idea de tal acontecimiento, observa los videos **“El experimento de la doble rejilla”** (00:01 – 10:24 min.) y **“El misterioso experimento de la doble ranura (posible interpretación)”** (00:01 – 05:35 min.), donde se explica el procedimiento que realizó Young, quien comprobó que existía un patrón de interferencias en la luz procedente de la difracción de dos rejillas. En función a los audiovisuales, describe lo sucedido en ese experimento.

Dentro del experimento realizado se comprobó además la dualidad de la onda corpuscular, considerando el procedimiento de la experiencia, ¿de qué manera plantearías una experiencia para demostrar lo sucediendo en función a la luz?

Ya conociendo cuál fue el procedimiento dentro de la experiencia de la doble ranura, y la explicación de la Mecánica Cuántica sobre el comportamiento de las partículas que componen la luz. Ahora, considerando las lecturas (Manjón & Otros, s.f.) **“Experimento Thomas Young”** (Pág. 1 – 6) y (Universidad de Cantabria, 2005) **“Introducción a la física experimenta Guía de la experiencia doble rendija de Young”** (Pág. 1 – 7), completa el siguiente cuadro, relacionando el campo físico con la concepción que se tuvo de la luz dentro cada época.

Formulación Clásica	Formulación Moderna	Paradoja



Orientaciones para la Sesión de Concreción



Al llegar a la culminación del trabajo estructurado en toda la guía, pasaremos a la concretización del involucramiento que se dio por parte de las/los maestros, las/los estudiantes y la comunidad, a partir de este momento la Unidad de Formación “Nanotecnología y Física Cuántica”, nos reflejará todos los resultados obtenidos.

Para el desarrollo de la Sesión de Concretización tomaremos los siguientes aspectos:

1. Profundización de las lecturas/documentales complementarios.

Es necesario el poder profundizar los conocimientos y hacer un proceso reflexivo acerca de los contenidos, considerando la importancia y relación entre la Nanotecnología, Nanociencia y la Física Nanocuántica, observa los videos:

- **Nanotecnología: “Un Viaje Alucinante: Microrobots Médicos”** (00:01 – 49:30 min.)

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=vPDqtCkELt0>

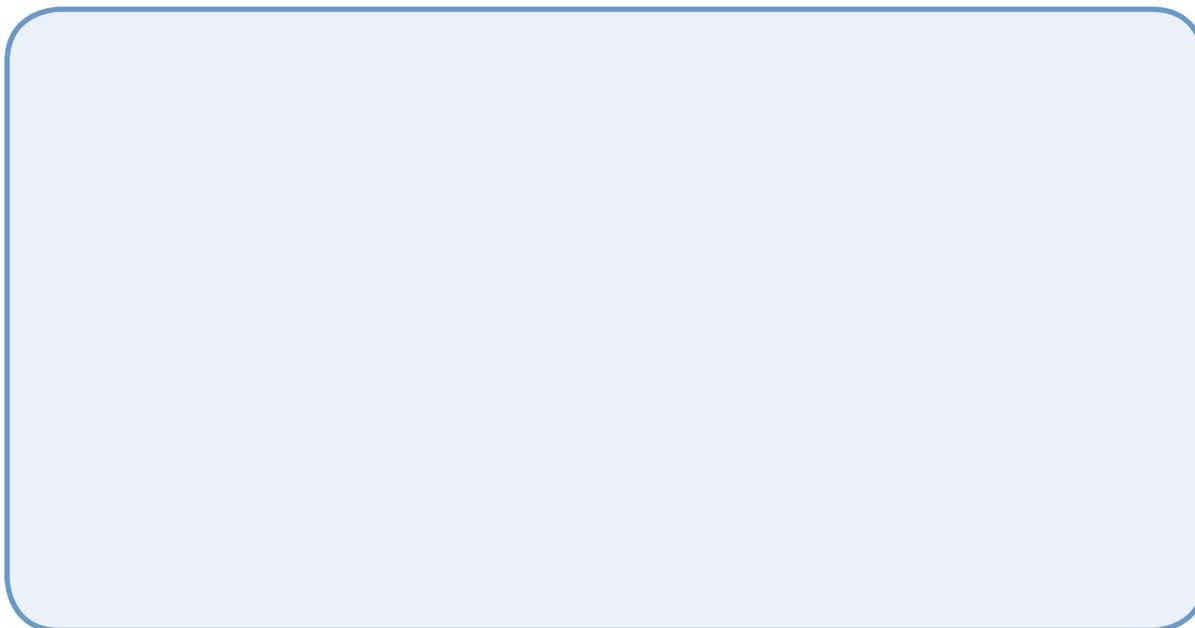
- **“Nanomateriales I. Materiales y Materia Prima”** (00:01 – 31:08 min.)

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=qGMpEhWdJqQ>

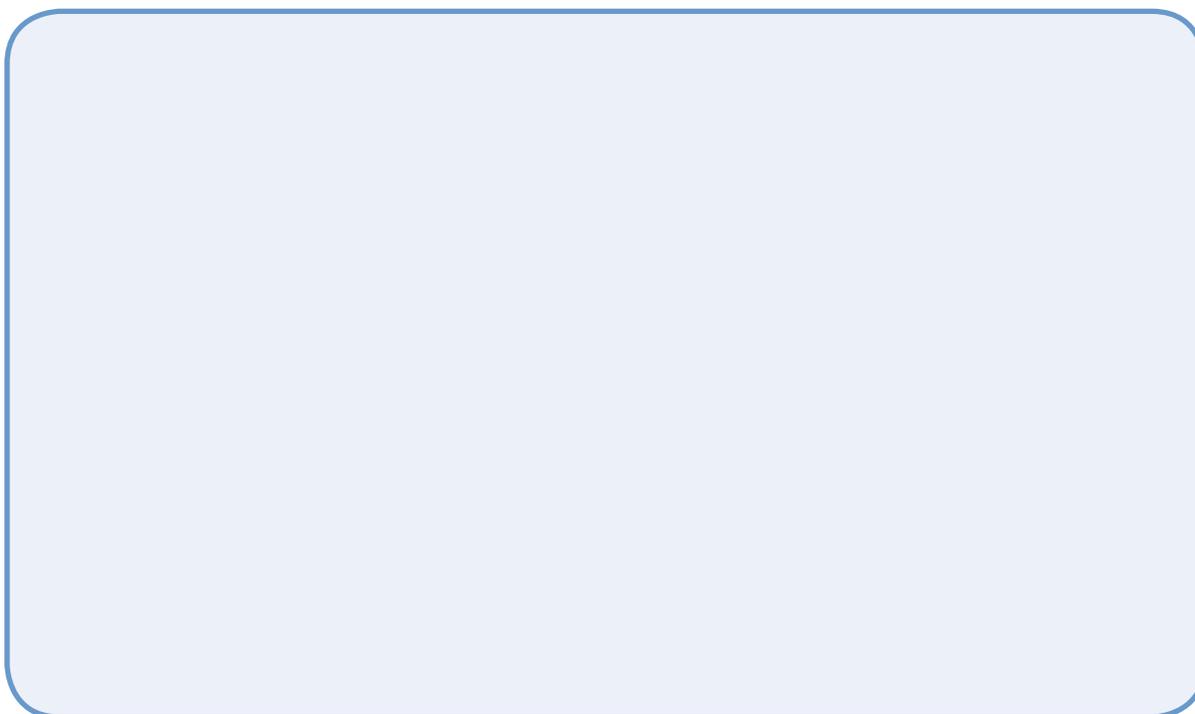
Analizado los videos, realiza una conceptualización de cada uno considerando el tema de mayor relevancia y relaciona con el contenido estudiado dentro de la Unidad de Formación.



En función a las lecturas dentro del contenido de la Guía de Estudio, elabora una sistematización respecto al nanomundo, nanocosas y nanopartículas, considerando su impacto en la Madre Tierra y el Cosmos.



Tomando en cuenta que dentro del Estado Plurinacional de Bolivia, se plantea estrategias productivas en función a la materia prima que se tiene, elabora un ensayo a partir de la **“Fabricación de las baterías de Litio”**, explicando el origen del mineral, procesos, reacciones, ecuaciones, síntesis, etc., considera los procesos nanotecnológicos que se aplican dentro de esta nueva incursión nanocientífica.



2. Trabajo con las y los estudiantes para articular con el desarrollo curricular y relacionarse e involucrarse con el contexto.

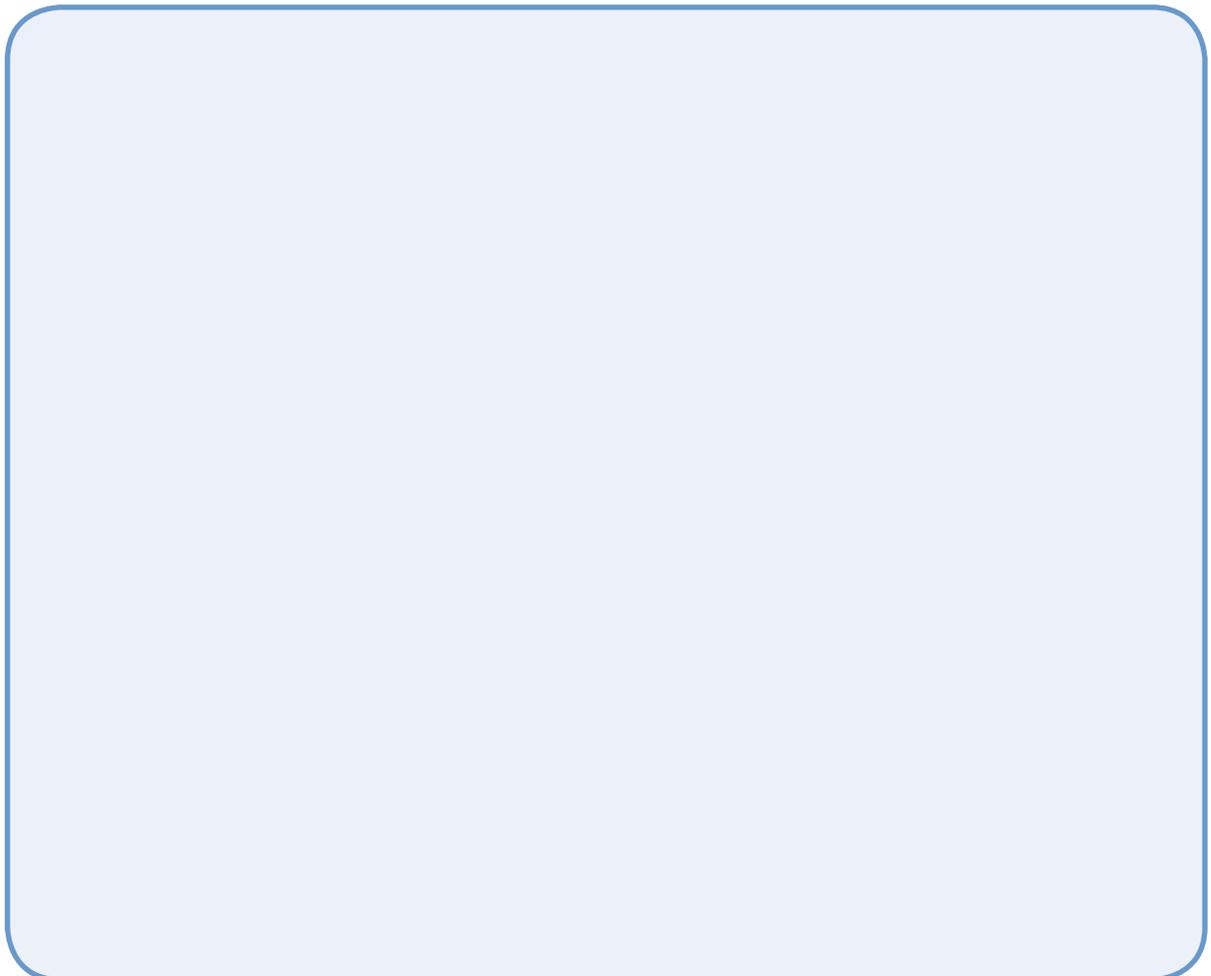
A partir de la Unidad de Formación abordada, se plantea la elaboración de los nanomateriales basados en el carbono y nanopartículas estudiados, considerando las siguientes consignas:

- El material a usarse debe ser reciclado.
- El tamaño de cada modelo debe ser trabajado a escala.
- Representar las estructuras respetando las formas geométricas de cada uno.

Concluida la actividad, el material se verá reflejado en una nanoferia; es decir se planteará la temática en función a la presente Guía de Estudio.

Adjuntar el proceso organizativo de las actividades a realizarse y el cuidado a la producción, por medio de evidencias tangibles, incluir el Plan de Desarrollo Curricular.

Considerando la materia prima más abundante de la comunidad se realiza una propuesta de innovación tecnológica en base a las propiedades de la materia elegida, buscando un desarrollo integral dentro del contexto social, aplicándose a la vez alguna técnica abordada en el contenido de la presente Guía de Estudio.



3. Descripción de la Experiencia Educativa

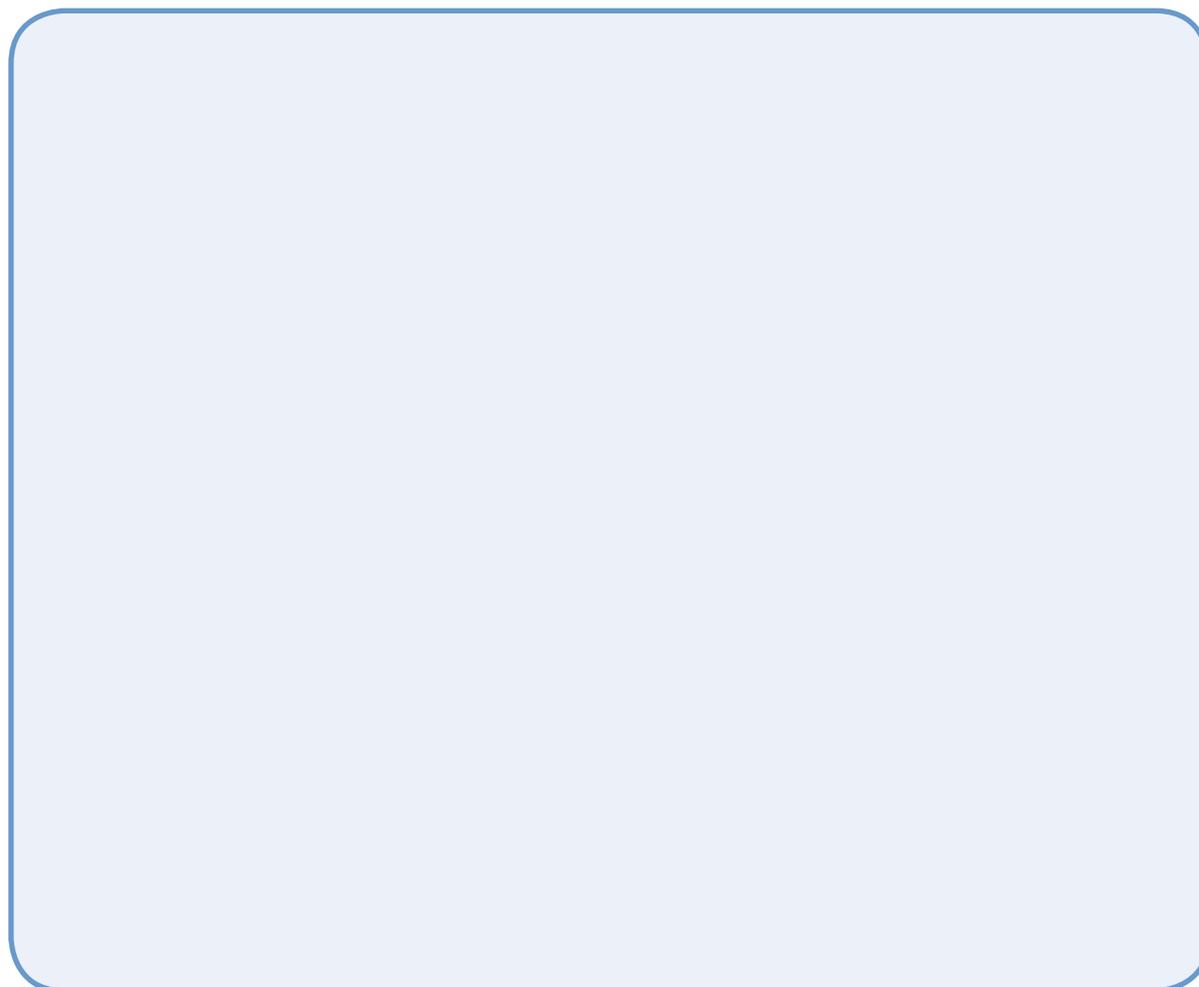
Durante todo el proceso formativo se busca consolidar nuestras experiencias Educativas Transformadoras, donde partiremos de los siguientes aspectos:

- Análisis de la participación y aceptación de todos los actores involucrados (estudiantes, maestros y comunidad).
- Relación de las actividades con el PSP de la Unidad Educativa.
- Aceptación o rechazo por parte de los actores involucrados.

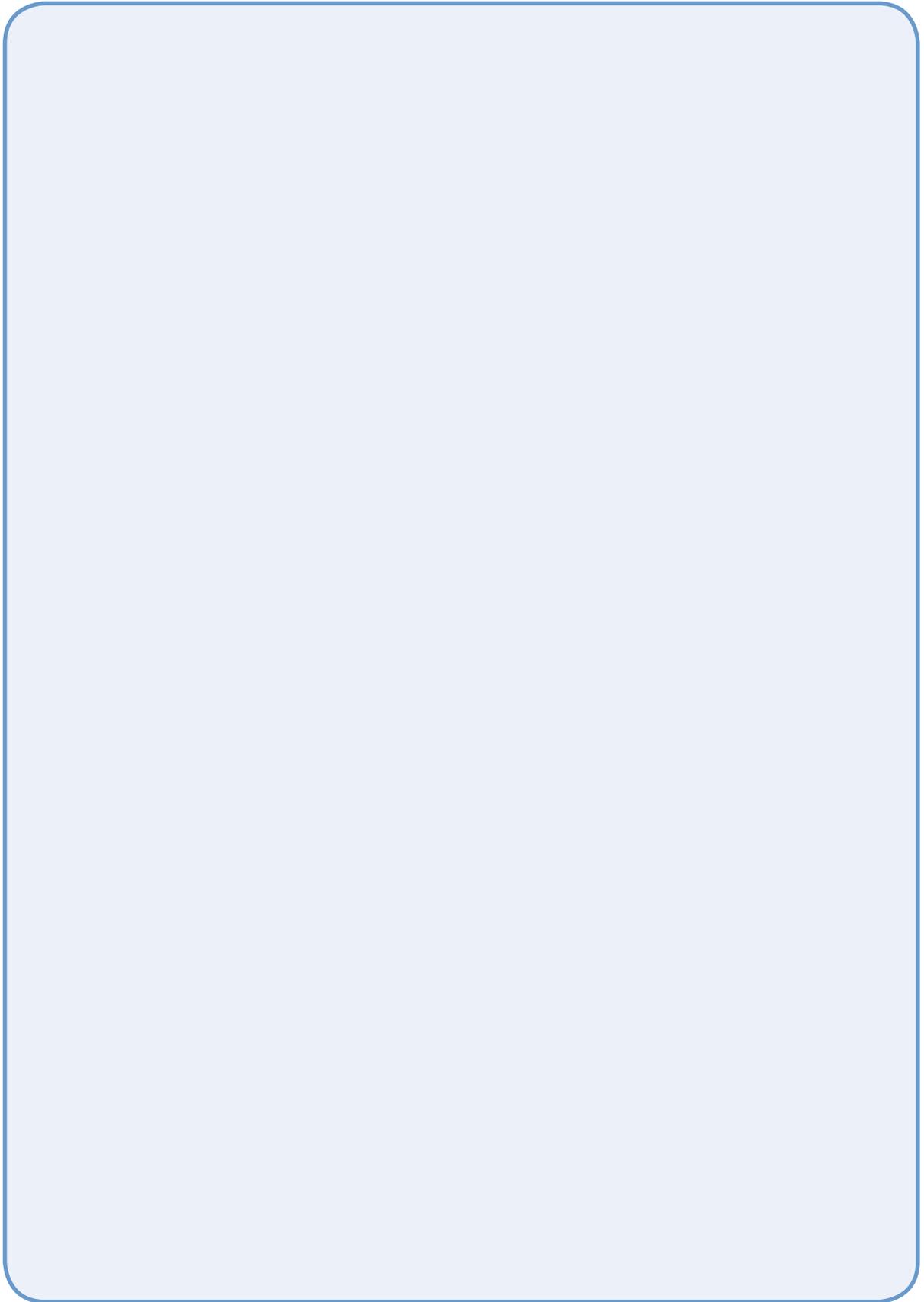
Este aspecto será esencial, puesto que relatarás el proceso formativo de la actividad de concreción y así poder consolidar nuestra Experiencia Educativa Transformadora, para ello deberás hacerlo de manera crítica y reflexiva, de acuerdo a los siguientes criterios:

- Análisis de la participación de los actores educativos (estudiantes, maestros y comunidad) durante la Experiencia Educativa Transformadora.
- El impacto que tuvo la actividad de concreción con relación al PSP de la Unidad Educativa.

Coloca las evidencias de acuerdos establecidos y propuestas realizadas en función al trabajo desarrollado.



- Evidencias de trabajos, fotos, etc.



Orientaciones para la Sesión de Socialización



Al haber concluido y llegar hasta este punto, será de gran importancia el proceso evaluativo en todo el trabajo desarrollado, debido a que permitirá valorar todos los conocimientos prácticos y/o teóricos, mostrando logros dentro del objetivo trazado.

Al concluir la Guía de Estudio “Nanotecnología y Física Cuántica”, la o el participante deberá presentar los productos de su proceso formativo.

Para la valoración, la o el tutor a cargo, tomará lo siguientes criterios:

Evidencias:

- Verificación de las evidencias de la actividad de concreción (fotos, materiales, actas, acuerdos, diario de campo, videos, etc.)
- Valoración de evidencias de producto a partir de la bibliografía propuesta en la Guía de Estudio.

Socialización de la Sesión de Concreción:

- Se debe socializar de cómo y a partir de qué se desarrolló la articulación de los contenidos con la Malla Curricular, mostrando el Plan de Desarrollo Curricular elaborado para el contenido, demostrando el relacionamiento con el PSP de la Unidad Educativa.
- Socialización de su Experiencia de Práctica Educativa desarrollada con sus estudiantes.
- Uso y adaptación de los materiales y su adecuación a los contenidos.
- Involucramiento de la comunidad a la actividad desarrollada.
- Valoración de productos tangibles e intangibles que se originaron a partir de la concreción.

Conclusiones.

- Evaluación individual.
- Profundización y reflexión de los contenidos temáticos de la Unidad de Formación:
- Nanotecnología
- Materiales nanotecnológicos
- Mecánica Cuántica
- Nanotecnología en la Física Cuántica

Bibliografía

- A.A. (s.f.). Metodologías de diseño.
- A.A. (s.f.). Nano es pequeño y diferente.
- A.A. (s.f.). Propiedades y aplicaciones de los nanomateriales.
- A.A. (s.f.). Radiación Electromagnética.
- Abdala, P., & Otros. (2010). Materiales Nanoestructurados. Síntesis, caracterización y aplicaciones.
- Almanza, M., & Otros. (2011). Síntesis, caracterización y aplicaciones de nanomateriales en catálisis y polímeros.
- Casta, J. (s.f.). Nanoelectrónica electrónica molecular.
- Cheang, J. (2006). Nanotecnología: ¿Hacia donde nos llevará?
- Díaz, F. (2012). Introducción a los Nanomateriales.
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. (s.f.). Nanociencia y Nanotecnología. España.
- Grattón, J. (2003). Introducción a la Mecánica Cuántica.
- Hernández, A. (s.f.). Breve estudio de las implicaciones sociales de la nano - ciencia y la nano - tecnología.
- Martínez, A. (2009). Aplicación de las Teorías cuánticas a la Nanotecnología.
- Manjón, C., & Otros. (s.f.). Experimento Thomas Young.
- Molins, R. (2008). Oportunidades y Amenazas de la nanotecnología para la salud, los alimentos, la agricultura y el ambiente.
- Montoya. (s.f.). Conceptos Históricos de la Mecánica Cuántica.
- Morán, & Rodríguez. (s.f.). Los Materiales Nanoestructurados.
- Quintili, M. (2012). Nanociencia y Nanotecnología...un mundo pequeño.
- Rojo, A. (s.f.). Bionanotecnología y la nanotecnología: cómo aprovechar el microcosmos.
- Rossi, M. (s.f.). Nanociencia y Nanotecnología en el siglo XXI.
- Salas, G., & Otros. (2006). Microescala en la Ciencia e Ingeniería de Materiales.
- Sirlin, E. (2006). Física de la Luz.
- Tegmarti, M., & Archibald, J. (2001). Cien años de Misterio Cuántico.
- Universidad de Cantabria. (2005). Introducción a la física experimenta Guía de la experiencia doble rendija de Young.
- Veciana, J. (s.f.). Nanoquímica.
- Vitery, f., & Otros. (2011). Mecánica cuántica sobre su interpretación, historia y filosofía.
- Yndurain, F. (2007). Einstein: Relatividad, mecanismo cuántico y la teoría del campo unificado.



**ESPECIALIDAD: CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA
UNIDAD DE FORMACIÓN: NANOTECNOLOGÍA Y FÍSICA CUÁNTICA**

Temas	Utilidad para la o el maestro	Aplicabilidad en la vida	Contenidos	Bibliografía de profundización
<p>Nanotecnología</p>	<p>De acuerdo al Programa de Estudio, la nanotecnología se encuentra abordado en sexto año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva dentro el contenido "Fundamentos de la Física Contemporánea, su aplicabilidad en la ciencia para la vida", tomando en cuenta los niveles de estudio a la composición atómica de las distintas materias dentro de la Madre Tierra. Las y los maestros de Física – Química, deben considerar las la relación tecnológica y científica que se da en las diferentes escalas de estudio físico y químico según las herramientas usadas para este tipo de trabajos, estudiando fundamentalmente las partículas dentro de las sustancias, además la relación que se da con otras ciencias, debido a que se encuentra presente en diversos sucesos que se enfrentan en la actualidad buscando mejorar la calidad de procesos dentro de las distintas ramas, de esta manera podrán integrar diversas ciencias bajo una explicación desde un punto de vista científico y transformador.</p>	<p>Para las y los estudiantes, será de gran utilidad comprender acerca de la micro, macro y nanoescala, logrando de esta manera distinguir las distintas unidades de medidas aplicadas en diversos estudios, conocer de qué manera pueden identificar la composición atómica de la materia que se encuentra dentro del contexto, además dar la importancia necesaria a las partículas que se encuentran dentro de los diversos sistemas nanotecnológicos, promover dentro de la comunidad la aplicación científica, en función a la materia prima con la que se cuenta buscando implicaciones de la nanociencia y el progreso científico.</p>	<p>Introducción a la nanotecnología y nanociencia Video: "Nanotecnología actualidad y futuro" (00:01 – 10:01 min.) https://www.youtube.com/watch?v=kCoE-oyLCgI Video: "¿Qué sabemos de ... Nanotecnología?" (00:01 – 19:15 min.) https://www.youtube.com/watch?v=Lh6MMlaE8u4 Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología., (s.f.). Nanociencia y Nanotecnología. España. (Pág. 19 – 28). Quintili, M., (2012). Nanociencia y Nanotecnología...un mundo pequeño. (Pág. 125 – 145). Rossi, M., (s.f.). Nanociencia y Nanotecnología en el siglo XXI. (Pág. 1 – 7). Diferencias entre la micro y nanoescala Video: "Se dice en exactas: la nano escala ¿Qué esconde esa molécula?" (00:01 – 03:14 min.) https://www.youtube.com/watch?v=VwK6dV8Cr3o Video: "Micro escala" (00:01 – 12:03 min.) https://www.youtube.com/watch?v=nlq-CT_0dkM A.A., (s.f.). Nano es pequeño y diferente. (Pág. 1 – 14). Salas, G., & Otros. (2006). Microescala en la Ciencia e Ingeniería de Materiales. (Pág. 2 – 5). Nanoherramientas Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología., (s.f.). Nanociencia y Nanotecnología. España. (Pág. 47 – 70 y 175 - 188). Nano - química Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología., (s.f.). Nanociencia y Nanotecnología. España. (Pág. 93 - 113). Veziana, J., (s.f.). Nnanotecnología. (Pág. 155 – 165). Nano - biotecnología Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología., (s.f.). Nanociencia y Nanotecnología. España. (Pág. 115 - 148). Rojo, A., (s.f.). Bionanotecnología y la nanotecnología: cómo aprovechar el microcosmos. (Pág. 1 – 10). Nano - electrónica Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología., (s.f.). Nanociencia y Nanotecnología. España. (Pág. 149 - 174). Casta, J., (s.f.). Nanoelectrónica electrónica molecular. (Pág. 81 – 91). Nano y sociedad Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología., (s.f.). Nanociencia y Nanotecnología. España. (Pág. 149 – 174). Cheang, J., (2006). Nanotecnología: ¿Hacia donde nos llevaremos? (Pág. 2 – 10). Hernández, A., (s.f.). Breve estudio de las implicaciones sociales de la nano - ciencia y la nano - tecnología. (Pág. 1 – 17). Aplicaciones de la nanotecnología Mollins, R., (2008). Oportunidades y Amenazas de la nanotecnología para la salud, los alimentos, la agricultura y el ambiente. (Pág. 39 – 51).</p>	<p>Video: Nanotecnología: "Un Viaje Alucinante: Microrobots Médicos" (00:01 – 49:30 min.) https://www.youtube.com/watch?v=vPDqtCkELt0</p>



<p>Materiales nanotecnológicos</p>	<p>De acuerdo al Programa de Estudio, los materiales nanotecnológicos se abordará en sexto año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva dentro el contenido "Fundamentos de la Física Contemporánea. El desarrollo del presente tema permitirá a las y los maestros de Física Química, relacionar la estructura de las implementaciones tecnológicas con las nanopartículas modificadas, desde su síntesis de transformación considerando sistemas de trabajo ejecutados de manera convencional, caracterizando las mismas en función a la utilidad o función que se les dará, integrando de esta forma el análisis de los objetos que se encuentran alrededor, aprovechando su función para poder desarrollar contenidos curriculares, además se apreciará las propiedades fisicoquímicas que poseen los mimos, los comportamientos que se generan a partir de diversos agentes.</p>	<p>Para las y los estudiantes será relevante el conocer acerca de los materiales nanotecnológicos, debido a la funcionalidad que se les podrá dar conociendo sus características, propiedades, además de esta manera se logrará identificar los nano-objetos que se tiene dentro de la comunidad, proponer también a partir de la materia prima con la que se cuenta en el contexto, formas de transformar las mismas, buscando el aprovechamiento económico - tecnológico, fortaleciendo de esta manera la producción científica – tecnológica, cuidando y preservando el medio ambiente.</p>	<p>Estudio de los nanomateriales Díaz, F., (2012). Introducción a los Nanomateriales. (Pág. 10 – 68). Síntesis de los nanomateriales Almanza, M., & Otros., (2011). Síntesis, caracterización y aplicaciones de nanomateriales en catalisis y polímeros. (Pág. 694 – 710). Nanosistemas: Botton up vs. Top - down A.A. (s.f.). Metodologías de diseño. (Pág. 1 - 12). Nanoestructuras: caracterización y síntesis Abdala, P., & Otros., (2010). Materiales Nanoestructurados. Síntesis, caracterización y aplicaciones. (Pág. 6 – 14). Propiedades de los nanomateriales A.A., (s.f.). Propiedades y aplicaciones de los nanomateriales. (Pág. 3 – 51).</p>	<p>Video: "Nanomateriales I. Materiales y Materia Prima" (00:01 – 31:08 min.) https://www.youtube.com/watch?v=qGMpEhWdIqQ</p>
<p>Física Cuántica</p>	<p>De acuerdo al Programa de Estudio, la mecánica cuántica se encuentra abordado en sexto año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva dentro el contenido "Fundamentos de la Física Contemporánea, su aplicabilidad en la ciencia para la vida" y "El Cosmos y su representación Cósmica y Fenomenológica", incorporando la relatividad dentro del mundo molecular de la materia. En el desarrollo del contenido las y los maestros de Física - Química, podrán desarrollar de manera correcta la teoría cuántica de campos en espacio – tiempo, tomando en cuenta las interacciones que suceden por medio de las radiaciones, analizando a la vez la inestabilidad producida en los átomos debido a la antimateria generada en el espacio cósmico, además se describirá las concepciones cuánticas según Bohr y Copenhague, integrando el estudio de la relatividad con la mecánica cuántica, haciendo énfasis en la fenomenología de las partículas elementales.</p>	<p>Las y los estudiantes podrán comprender acerca de los mecanismos cuánticos sucedidos en la naturaleza, analizando los fenómenos que se suscitan dentro de su contexto, identificando los tipos de reacciones entre las diversas partículas, justificando de esta manera el paralelismo de sucesos dentro un mismo espacio y tiempo, además de la interpretación de los diferentes postulados respecto a la mecánica cuántica, tomando como punto de partida al átomo como base estructural de la organización de la materia comprendida en el medio ambiente.</p>	<p>Contexto histórico Montoya, (s.f.). Conceptos Históricos de la Mecánica Cuántica. (Pág. 1 – 18). Radiación electromagnética Video: "Radiación Electromagnética – Un Asesino Silencioso" (00:01 – 10:25 min.) https://www.youtube.com/watch?v=vrMijwabPMiww A.A., (s.f.). Fundamentos Físicos. (Pág. 1 – 21). A.A., (s.f.). Radiación Electromagnética. (Pág. 2 – 14). Inestabilidad de los átomos clásicos Grattón, J., (2003). Introducción a la Mecánica Cuántica. (Pág. 37 – 52). Interpretación de la mecánica cuántica a partir de Bohr y Copenhague Video: "Interpretación de la mecánica cuántica" (00:01 – 22:29 min.) https://www.youtube.com/watch?v=Y3bqt91aArI Viterly, F., & Otros., (2011). Mecánica cuántica sobre su interpretación, historia y filosofía. (Pág. 53 – 86 y 126 – 136). Relatividad y mecánica cuántica Video: "Relatividad vs. Cuántica" (00:01 – 07:04 min.) https://www.youtube.com/watch?v=I81bPDBIj2o Yndurain, F., (2007). Einstein: Relatividad, mecanismo cuántico y la teoría del campo unificado. (Pág. 1 – 12).</p>	

<p>Nanotecnología en la Física Cuántica</p>	<p>De acuerdo al Programa de Estudio, la Nanotecnología en la Física Cuántica se encuentra abordado en sexto año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva dentro el contenido "Fundamentos de la Física Contemporánea, su aplicabilidad en la ciencia para la vida" y "El Cosmos y su representación Cósmica y Fenomenológica", manipulando la materia en pequeñas escalas, demostrando de esta manera propiedades totalmente diferentes.</p> <p>Las y los maestros del área de Física</p> <ul style="list-style-type: none"> - Química, lograrán explicar la manipulación de las nanopartículas producidas a partir de transformaciones en el nanomundo, fundamentando dentro del contexto, debido a que se encuentra introducida dentro de casi la totalidad de la tecnología actual, revelando así misterios expuestos desde las interpretaciones de los viajes cósmicos de las diversas partículas que llegan hasta la superficie terrestre, se analizará también las unidades de medida utilizadas a escala considerando para ello la teoría de la notación científica. 	<p>La relación de la Nanotecnología con la Física Cuántica, permitirá a las y los estudiantes poder dar una explicación sobre la era tecnológica que se va atravesando a nivel mundial y local, comparando de esta manera los avances con los que se cuenta en nuestro contexto, brindando a la vez propuestas de desarrollo tecnológico desde la materia prima que se encuentra dentro del medio ambiente en el que se desarrollan, realizando a la vez un análisis del comportamiento de la luz y los efectos de los rayos emitidos sobre los seres vivos.</p>	<p>Alberto Einstein y la nanotecnología Martínez, A., (2009). Aplicación de las Teorías cuánticas a la Nanotecnología. (Pág. 1 – 4).</p> <p>La física y el mundo nanométrico Video: "Nanotecnología en la física cuántica" (00:01 – 07:35 min.) https://www.youtube.com/watch?v=ctRHx0aZ7-4</p> <p>Morán, & Rodríguez., (s.f.). Los Materiales Nanoestructurados. (Pág. 21 – 47).</p> <p>Misterios de la física cuántica en el nanomundo Tegmarti, M., & Archibald, J., (2001). Cien años de Misterio Cuántico. (Pág. 48 – 56).</p> <p>Comportamiento de las partículas en la luz Video: "¿Qué es la luz?" (00:01 – 10:31 min.). https://www.youtube.com/watch?v=JtQ21-5SI0s</p> <p>Sirlin, E., (2006). Física de la Luz. (Pág. 1 – 14).</p> <p>Experimento de la doble ranura o rejilla Video: "Experimento de la doble rejilla" (00:01 – 10:07 min.) https://www.youtube.com/watch?v=hdqLk28OIl</p> <p>Video: "El misterioso experimento de la Doble Ranura" (Posible interpretación) (00:01 – 05:35 min.) https://www.youtube.com/watch?v=9CE_apeFOLO</p> <p>Manjón, C., & Otros., (s.f.). Experimento Thomas Young. (Pág. 1 – 6). Universidad de Cantabria., (2005). Introducción a la física experimenta Guía de la experiencia doble rendija de Young. (Pág. 1 – 7).</p>
---	---	--	--



MINISTERIO DE
educación
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA 

**Revolución Educativa
con Revolución Docente
para Vivir Bien**