



GUÍA METODOLÓGICA PARA PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA

I.-FUNDAMENTACIÓN

Según el Ministerio de Educación el ejercicio de la competencia de indaga mediante métodos científicos, para construir sus conocimientos, implica que los estudiantes combinen ciertas capacidades como: **problematiza situaciones para hacer indagación**, que involucra formular preguntas sobre hechos y fenómenos naturales, interpretar situaciones y plantear hipótesis. **Diseña estrategias para hacer indagación**, que involucra proponer actividades que permitan construir un procedimiento, seleccionar materiales, instrumentos e información para comprobar o refutar las hipótesis. **Genera y registra datos o información**, que involucra obtener, organizar y registrar datos fiables en función de las variables, utilizando instrumentos y diversas técnicas que permitan comprobar o refutar las hipótesis. **Analiza datos e información**, que consiste en interpretar los datos obtenidos en la indagación, contrastarlos con las hipótesis e información relacionada al problema para elaborar conclusiones que comprueban o refutan las hipótesis. **Evalúa y comunica** el proceso y resultados de su indagación, en donde el estudiante tiene que identificar y dar a conocer las dificultades técnicas y los conocimientos logrados para cuestionar el grado de satisfacción que la respuesta da a la pregunta de indagación.

En este sentido, planteamos esta guía, con una secuencia de procesos que conllevan a desarrollar las capacidades de la indagación científica y así lograr mejores desempeños en los estudiantes del tercer grado de secundaria, y cuyos productos serán evaluados a través de rúbricas que medirán el nivel de logro de cada una de las capacidades de esta competencia.

II.- PROCESOS DE LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA

Para realizar una actividad de indagación científica, debes de seguir los siguientes pasos:

1. Elegir un tema de indagación

Uno de los pasos más importantes en una indagación es elegir un buen tema, así que debes de identificar un fenómeno o problema que encuentres interesante y que sea de importancia conocer la explicación científica.

Por ejemplo: hacer una indagación sobre los factores que intervienen en el crecimiento de las plantas.

2. Título de la indagación

Una vez que identifiques el fenómeno que deseas investigar, debes pensar en un título atractivo. Éste deberá precisar el tema principal de tu investigación.

Por ejemplo: La luz solar y su influencia en el crecimiento y producción de clorofila de las nuevas plantas.

3. Planteamiento del problema

En seguida, una vez identificado el tema que vas a investigar, debes de plantear y formular el problema, que identifique una variable independiente que será cambiada o manipulada a través de diversas variables dependientes durante el experimento. El problema se formula en forma de pregunta. Un ejemplo podría ser "**¿Cómo influye la cantidad de luz solar en la altura y producción de clorofila de las nuevas plantas?**". En este ejemplo, la altura y producción de clorofila de las nuevas plantas sería la variable dependiente y la cantidad de luz solar sería la variable independiente. La variable independiente es el único factor que será manipulado durante el experimento para observar y medir los efectos en las variables dependientes y puedan ser registrados en una tabla de datos.

4. Objetivos

Los objetivos de la investigación son enunciados donde se expone de manera clara y precisa el logro que se desea obtener, es decir, qué pretende la investigación; representan lo que se quiere hacer, lograr. Los objetivos deben expresarse con claridad y deben ser susceptibles de alcanzar. Por otra parte, vienen dados en función del título y el planteamiento del problema. Deben ser redactados en tiempo infinitivo (por ejemplo: determinar, analizar, verificar, comprobar). Los objetivos se estructuran en:

4.1. Objetivo General:

Lo constituye el enunciado global sobre el resultado final que se pretende alcanzar. Precisa y orienta la finalidad de la investigación, en cuanto a sus expectativas más amplias. Su redacción guarda mucha similitud con el título de la investigación.

Ejemplo: Determinar la influencia de la luz solar, en la altura y producción de clorofila de las nuevas plantas.

4.2. Objetivos Específicos:

Representan los pasos que se han de realizar para alcanzar el objetivo general. Deben ser formulados en términos operativos, incluyendo las variables que se desean medir de acuerdo al planteamiento del problema.

Ejemplo:

- **Comprobar experimentalmente la influencia de la luz solar, en la altura de las nuevas plantas.**
- **Verificar a través de la observación en el microscopio la presencia de clorofila de las nuevas plantas.**

5. Planteamiento de hipótesis

Una hipótesis es una conjetura basada en el conocimiento previo. Considera la pregunta de investigación y afirma los resultados esperados. La hipótesis nos indica lo que estamos buscando o intentando probar con nuestra investigación; pueden conservarse o descartarse a lo largo de la investigación, así como también puede aparecer nuevas.

Las hipótesis como supuesto deben ser sometidas a demostración, y el resultado final puede ser que la acepte o rechace. Ejemplos: **“Si una planta es sembrada bajo la exposición de la luz solar, entonces crecerá y producirá clorofila”**

6. Cronograma de actividades

Contiene las actividades mediante las cuales se pretende cumplir con los objetivos; debe estar estructurado en un período de tiempo determinado, considerando aquellas actividades que puedan realizarse de manera simultánea; para cada actividad debe indicarse el responsable.

Actividades	Cronograma	Responsables
Elección del tema de investigación	Tercera semana de mayo	Equipo de estudiantes y docente asesor
Planteamiento del problema e hipótesis	Cuarta semana de mayo	Equipo de estudiantes y docente asesor
Elaboración del marco teórico	Primera y segunda semana de junio	Equipo de estudiantes y docente asesor
Selección de los materiales, instrumentos, insumos o reactivos.	Tercera semana de junio	Equipo de estudiantes y docente asesor
Diseño de estrategias de indagación	Cuarta y primera semana de junio	Equipo de estudiantes y docente asesor
Procesamiento y análisis de datos o información	Segunda semana de julio	Equipo de estudiantes y docente asesor
Redacción del informe de indagación	Tercera semana de julio	Equipo de estudiantes y docente asesor

7. Marco Teórico

Toda investigación requiere de una minuciosa revisión bibliográfica sobre el problema que se requiere investigar. El marco teórico es una serie de conceptos y teorías acerca del problema de investigación. Me sirve para ver donde encaja mis resultados en el conocimiento disponible y también para contrastar mis resultados con el conocimiento existente y que puedo aportar con mis resultados de investigación. Para elaborar el marco teórico debes resumir, parafrasear o citar textualmente la información relevante sobre las variables del problema de investigación, citando correctamente de acuerdo a las normas vigentes y tomando nota de las fuentes para enlistarlas en la bibliografía. Revisa cada parte de tu investigación, asegurándote de que todas las explicaciones que acompañen a tu proyecto estén escritas aplicando correctamente las reglas ortográficas y gramaticales.

8.- Diseño de estrategias de indagación

Deberás proponer actividades que permitan construir un procedimiento, seleccionar materiales, instrumentos e información para comprobar o refutar las hipótesis.

El procedimiento debe ser completo y lo suficientemente claro para que otra persona pueda seguirlo y hacer exactamente el mismo experimento.

8.1. Materiales

Debes recoger y anotar en lista todos los materiales necesarios para el procedimiento de prueba antes de empezar. Deberá incluirse también el listado de reactivos o instrumentos a utilizar, además de la forma de preparación y las consideraciones especiales para su manejo y disposición final.

8.2. Desarrollo de los procedimientos

Deberás registrar cuidadosamente el proceso experimental en tu cuaderno de campo, incluyendo notas detalladas de los procedimientos, fotos y dibujos, las fechas, horas y condiciones experimentales (por ejemplo: temperatura, humedad relativa, intensidad de luz, etc.).

Recuerda que los cambios o manipulaciones serán efectuados en la variable independiente para conocer su efecto en la variable dependiente. Por ejemplo, en un experimento para determinar cómo la luz solar incide favorablemente en la altura y producción de clorofila de la planta nueva. Para ello se utilizará el mismo tipo y cantidad de semillas (10 semillas de lenteja), sembradas al mismo tiempo, en el mismo tipo de suelo, tendremos cuidado con regarle al mismo tiempo y con la misma cantidad de agua, pero tenemos que tener en cuenta que una planta recibirá la luz solar y la otra estará bajo sombra. Se observa el progreso del experimento, se toma medidas y se cuantifica el progreso a través de números. Por ejemplo, durante este experimento es posible que observes y registres número de plantas, longitud de crecimiento utilizando una regla, color del tallo, color de hojas, presencia de cloroplastos. Asegúrate de anotar todas tus observaciones en un periodo de tiempo determinado.

9. Genera y registra datos o información

En este proceso debes de organizar y registrar datos fiables en función de las variables, utilizando instrumentos y diversas técnicas que permitan comprobar o refutar las hipótesis. Debes presentar claramente tus datos cuantitativos (cantidades) o datos cualitativos (calidades), que recopilaste durante la secuencia de procedimientos experimentales. Puedes elaborar tablas o gráficos que muestren las medidas exactas de las diferentes variables, y cómo cambiaron con el tiempo. **Ejemplo:**

Variable independiente \ Variable dependiente	Planta A con presencia de luz solar	Planta B con ausencia de luz solar
Número de plantas que crecieron	10	10
Longitud promedio en cm al mes	7cm	10 cm
Color del tallo	verde claro	blanco
Color de las hojas	verde oscuro	amarillo
Cloroplastos	numerosos	ninguno

10. Análisis de datos e información

En esta etapa se tiene que interpretar los datos obtenidos en la indagación y que lo tenemos registrados en la tabla de datos, contrastarlos con las hipótesis e información relacionada al problema para elaborar conclusiones que comprueban o refutan las hipótesis.

La conclusión compara los resultados con tu hipótesis y explica los principios científicos implícitos en la investigación.

Por ejemplo: *Las plantas que crecen con exposición a la luz solar logran crecer en longitud y tienen el color verde tanto en tallo como en hojas por la presencia de clorofila, mientras que las plantas que no recibieron luz solar crecen aún más, porque alargan su tallo buscando la luz solar, pero no activaron el pigmento verde de la clorofila, por lo tanto no realizaron la fotosíntesis.*

11. Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación

En esta etapa se tiene que identificar y dar a conocer los conocimientos logrados y las dificultades técnicas durante el proceso de indagación realizada, a través de un informe de indagación. La comunicación puede ser oral, escrita y utilizando diversos medios audiovisuales (Power point, Prezzi) o publicarlo en blogs, Facebook, etc.

12. Referencias bibliográficas

Cita las fuentes de la investigación bibliográfica que realizaste para tu marco teórico.

Ejemplo: Apellido, A. A. (Año). Título. Lugar de publicación: Editorial.

CARRETERO, M. (1997). Construir y enseñar ciencias experimentales. Buenos Aires: Aique.

Docente: Mg. Nelly D. Tuesta Calderón

RÚBRICA DE EVALUACIÓN PARA LA CAPACIDAD DE PROBLEMATIZA SITUACIONES

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO	NIVELES DE LOGRO DE LA COMPETENCIA			
			EN INICIO (00-10)	EN PROCESO (11-13)	LOGRO PREVISTO(14- 17)	LOGRO DESTACADO(18-20)
Indaga mediante métodos científicos, para construir sus conocimientos.	Problematiza situaciones	Formula preguntas sobre el hecho, fenómeno u objeto natural o tecnológico para delimitar el problema por indagar. Determina el comportamiento de las variables, y plantea hipótesis basadas en conocimientos científicos, en las que establece relaciones de causalidad entre las variables que serán investigadas.	Formula preguntas y plantea hipótesis, basándose en observaciones previas, pero con bastante imprecisión.	Formula preguntas y plantea hipótesis basándose en observaciones previas, identifica las variables, pero no establece las relaciones de causalidad entre ellas.	Formula preguntas y plantea hipótesis basándose en observaciones previas y conocimientos científicos, pero no logra establecer de manera precisa las relaciones de causalidad entre las variables.	Formula preguntas sobre fenómenos naturales o tecnológicos y plantea hipótesis basándose en observaciones previas y conocimientos científicos y logra establecer de manera precisa las relaciones de causalidad entre las variables que serán investigadas.
CALIFICACIÓN						
RETROALIMENTACIÓN DEL DOCENTE						NIVEL DE LOGRO ALCANZADO
ESTUDIANTE:			GRADO Y SECCIÓN:			
FECHA DE LA EVALUACIÓN:						

RÚBRICA DE EVALUACIÓN PARA LA CAPACIDAD DE DISEÑA ESTRATEGIAS PARA HACER UNA INDAGACIÓN

COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR	NIVELES DE LOGRO DE LA COMPETENCIA			
			EN INICIO (00-10)	EN PROCESO (11-13)	LOGRO PREVISTO (14- 17)	LOGRO DESTACADO (18-20)
Indaga mediante métodos científicos, para construir sus conocimientos.	Diseña estrategias para hacer una indagación	Propone y fundamenta, sobre la base de los objetivos de su indagación, las herramientas, materiales e instrumentos de recojo de datos cualitativos/ cuantitativos, los procedimientos que le permitan observar, manipular y medir las variables para confirmar o refutar la hipótesis.	Propone y fundamenta sobre la base de objetivos, una lista de materiales pero no utilizó instrumentos de recojo de datos, ni siguió los procedimientos para observar, manipular y medir las variables.	Propone y fundamenta sobre la base de objetivos, una lista de materiales, instrumentos de recojo de datos, pero los procedimientos utilizados para observar, manipular o medir las variables no permitieron confirmar o refutar la hipótesis.	Propone y fundamenta, sobre la base de los objetivos de su indagación, las herramientas, materiales e instrumentos de recojo de datos cualitativos/ cuantitativos, los procedimientos que le permitan observar, manipular y medir las variables pero no logra confirmar o refutar la hipótesis.	Propone y fundamenta, sobre la base de los objetivos de su indagación, las herramientas, materiales e instrumentos de recojo de datos cualitativos/ cuantitativos, los procedimientos que le permitan observar, manipular y medir las variables y logra confirmar o refutar la hipótesis.
CALIFICACIÓN						
RETROALIMENTACIÓN DEL DOCENTE						NIVEL DE LOGRO ALCANZADO
ESTUDIANTE:			GRADO Y SECCIÓN:			
FECHA DE LA EVALUACION:						

RÚBRICA DE EVALUACIÓN PARA LA CAPACIDAD DE GENERA Y REGISTRA DATOS E INFORMACIÓN

COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR	NIVELES DE LOGRO DE LA COMPETENCIA			
			EN INICIO (00-10)	EN PROCESO(11-13)	LOGRO PREVISTO(14- 17)	LOGRO DESTACADO()(18-20)
Indaga mediante métodos científicos, para construir conocimientos	Genera y registra datos e información	Obtiene datos cualitativos y/o cuantitativos a partir de la manipulación de la variable independiente y mediciones repetidas de la variable dependiente. Realiza los ajustes en sus procedimientos y controla las variables intervinientes. Organiza los datos, y los representa en tablas y gráficas.	Obtiene datos cualitativos o cuantitativos como producto de la manipulación de la variable independiente, utilizando diversos procedimientos, pero no hay control de las variables intervinientes y los datos no son organizados ni registrados, en tablas o gráficas.	Obtiene datos cualitativos o cuantitativos como producto de la manipulación de la variable independiente, utilizando diversos procedimientos, controla las variables intervinientes, realiza mediciones de la variable dependiente, pero los datos no son registrados en tablas o gráficas con pocos errores.	Obtiene datos cualitativos o cuantitativos como producto de la manipulación de la variable independiente, utilizando diversos procedimientos, controla las variables intervinientes, realiza mediciones de la variable dependiente, pero los datos son organizados y registrados en tablas o gráficas con algún error.	Obtiene datos cualitativos o cuantitativos, a partir de la manipulación de la variable independiente, utilizando diversos procedimientos, controla las variables intervinientes, realiza mediciones de la variable dependiente, registra los datos y los representa en tablas y/o gráficas sin error alguno.
CALIFICACIÓN						
RETROALIMENTACIÓN DEL DOCENTE						NIVEL DE LOGRO ALCANZADO
ESTUDIANTE:		GRADO Y SECCIÓN:				
FECHA DE LA EVALUACIÓN:						

RÚBRICA DE EVALUACIÓN PARA LA CAPACIDAD DE ANALIZA DATOS E INFORMACIÓN

COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR	NIVELES DE LOGRO DE LA COMPETENCIA			
			EN INICIO (00-10)	EN PROCESO(11-13)	LOGRO PREVISTO(14- 17)	LOGRO DESTACADO(18-20)
Indaga mediante métodos científicos, para construir conocimientos	Analiza datos e información	Compara los datos obtenidos (cualitativos y cuantitativos) para establecer relaciones de causalidad, correspondencia. Contrasta los resultados con su hipótesis e información para confirmar o refutar su hipótesis, y elabora conclusiones.	Compara los datos obtenidos en su indagación, pero no establece relaciones de causalidad, no contrasta sus resultados con la hipótesis y no elabora conclusiones.	Compara los datos obtenidos, establece relaciones de causalidad, logra contrastar los resultados con la hipótesis, para confirmarlo o refutarlo y las conclusiones no explican el fenómeno en estudio.	Compara los datos obtenidos con la hipótesis planteada, para establecer relaciones de causalidad contrasta los resultados, para confirmarlo o refutarlo, pero las conclusiones no explican en forma clara y precisa los principios científicos implícitos en la investigación.	Compara los datos obtenidos, para establecer relaciones de causalidad, pertenencia, diferencia y contrasta los resultados con la hipótesis, para confirmarlo o refutarlo y elabora conclusiones de manera clara y precisa apoyándose en sus resultados e información científica.
CALIFICACIÓN						
RETROALIMENTACIÓN DEL DOCENTE						NIVEL DE LOGRO ALCANZADO
ESTUDIANTE:		GRADO Y SECCIÓN:				
FECHA DE EVALUACIÓN:						

RÚBRICA DE EVALUACIÓN PARA LA CAPACIDAD DE EVALÚA Y COMUNICA

COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR	NIVELES DE LOGRO DE LA COMPETENCIA			
			EN INICIO (00-10)	EN PROCESO (11-13)	LOGRO PREVISTO (14- 17)	LOGRO DESTACADO(18-20)
Indaga mediante métodos científicos, para construir conocimientos	Evalúa y comunica	Sustenta, sobre la base de conocimientos científicos, sus conclusiones, procedimientos, mediciones, datos y ajustes realizados. Comunica su indagación a través de medios virtuales o presenciales.	Sustenta sobre la base de conocimientos científicos, con bastante limitación en todos los procesos de su indagación a través de un informe al docente.	Sustenta en forma escrita a sus pares y al docente, sobre la base de conocimientos científicos con limitaciones en algunos procesos de su indagación.	Sustenta sobre la base de conocimientos científicos los logros y dificultades de todos los procesos de su indagación y los comunica a sus pares y al docente en forma oral y escrita, utilizando algunos recursos.	Sustenta sobre la base de conocimientos científicos los logros y dificultades de todos los procesos de su indagación y los comunica en forma oral y escrita a través de un informe al docente, a la comunidad educativa y al mundo, utilizando diversos medios o recursos tecnológicos.
CALIFICACIÓN						
RETROALIMENTACIÓN DEL DOCENTE						NIVEL DE LOGRO ALCANZADO
ESTUDIANTE	GRADO Y SECCIÓN:					
FECHA DE EVALUACIÓN						