



**MAPA DE CONOCIMIENTOS
BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO**

INVESTIGACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

TERCER CURSO

Contenido

1. ENFOQUE E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.	3
2. OBJETIVOS EDUCATIVOS.....	6
Objetivos educativos del curso.....	6
2. LAS MACRODESTREZAS	6
6.. BIBLIOGRAFÍA	13

1. ENFOQUE E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.

Los conocimientos propuestos buscan despertar en los estudiantes la curiosidad, el asombro y la sorpresa ante el cúmulo de conocimientos que el género humano ha sido capaz de descubrir y poner en práctica a lo largo de su existencia como especie. Para motivar es necesario cautivar el interés, y aprovechar la inquietud de los jóvenes con todo un arsenal de anécdotas y datos curiosos presentes en la historia de la ciencia. Cuando los estudiantes sean contagiados por el espíritu creativo de la investigación, serán ellos mismos los que presionen a sus docentes para tener mayores retos que alcanzar.

La información referente a investigaciones en el campo de la Ciencia y la Tecnología está presente en nuestras vidas mediante notas de prensa, noticieros y documentales de televisión, que de forma continua intentan dar a conocer los últimos avances, pero, suelen dejar la impresión de que consiste en millonarios proyectos con impresionantes resultados, realizados en condiciones muy especiales. Los productos mediáticos, en su mayoría, buscan llamar la atención del público mediante el uso de efectos visuales y del lenguaje, extrapolando y exagerando tanto las investigaciones como sus resultados. Sobre el Big Bang, por ejemplo, sobre las catástrofes geológicas o los últimos artilugios electrónicos, son recurrentes y llegan a saturar los medios de comunicación clásicos, el Internet y las redes sociales. Incluso los libros de texto no han podido mantenerse al margen de esta “moda” y en muchos casos reproducen estos contenidos sin aportar con un análisis que los desmitifique. El público en general, abocado a consumir esta versión exagerada sobre la investigación, termina por creer que la Ciencia y la Tecnología están fuera de su alcance, que son propiedad de una élite económica e intelectual alejada de su realidad, y que en el mejor de los casos, solo puede aspirar a ser un usuario pasivo de esos resultados.

La materia de Investigación en Ciencia y Tecnología para el Bachillerato busca romper con estos mitos y enseñarle al estudiante que el método científico está completamente a su alcance, que él también puede aportar en la tarea de creación de nuevos conocimiento, utilizando inteligentemente los recursos de los que dispone y que los conocimientos teóricos y prácticos de la Ciencia son universales.

En Investigación, el estudiante será retado a llevar a cabo proyectos muy sencillos pero con resultados asombrosos. Se le pedirá, por ejemplo, que mida el tamaño del radio de la Tierra, utilizando herramientas matemáticas de geometría básica, con la colaboración de estudiantes de otros colegios del

Ecuador. Al mismo tiempo que repasa los principios de la Evolución de las especies, podrá construir un criadero de moscas de fruta para discernir cuáles son machos, cuáles son hembras y sus comportamientos.

A partir del análisis de los contenidos televisivos podrá encontrar los patrones de pensamiento falaz a los que diariamente se ve sometido por los medios de comunicación. Tendrá la oportunidad de llevar a cabo una investigación formal en su colegio para averiguar cuáles son las materias que más gustan a los estudiantes. Este camino atraviesa las áreas del conocimiento que han trabajado y las que están tratando en el tercer curso de su vida estudiantil. La Lógica, Matemáticas, Física, Química, Biología e Historia y Ciencias Sociales cobran aquí nuevas motivaciones, proyectando sus contenidos en la práctica. Más allá de adquirir nuevos conocimientos, esta materia quiere que el estudiante encuentre formas de aplicarlos. Posiblemente el estudiante sienta que ha aprendido la Física o la Biología, desde una nueva visión, es decir, sobre su aplicación en la vida cotidiana y su utilidad para la comunidad educativa.

Esperamos que el docente tenga la oportunidad de volcar toda su inventiva e iniciativa para lograr comunicar el gusto y placer de descubrir el lado lúdico de la búsqueda de nuevos conocimientos, que en última instancia, es el verdadero motor de la investigación. Son estas capacidades interiores las que mueven a los estudiantes hacia mayores logros en sus particulares procesos de aprendizaje. Son jóvenes a punto de salir del colegio, que encontrarán valiosa la lección sobre el “cómo” descubrir, más allá del “qué” descubrir, trascendiendo incluso el formalismo clásico y estático con el que se suele revestir a la investigación. El docente podrá sentirse satisfecho si alguno de sus estudiantes comprende cómo redactar una monografía, pero de seguro se sentirá realizado como maestro, si sus estudiantes llegan a desarrollar el gusto por el descubrimiento.

a. La organización del curso

El curso está organizado en dos instancias, una secuencial y otra paralela. La instancia secuencial consta de 6 bloques curriculares distribuidos en las áreas del conocimiento científico y tecnológico, orientados a la motivación y divulgación del método científico entre los estudiantes. La instancia paralela consiste en el proyecto de investigación que cada estudiante ha de elegir y desarrollar a lo largo del curso. El docente coordinará las actividades de los estudiantes, quienes al final entregarán un informe de sus proyectos para completar la evaluación del curso.

b.- El proceso de investigación

El proceso de investigación sugerido para el nivel de los estudiantes de bachillerato se caracteriza por un alto nivel de informalidad que permita al estudiante pensar e indagar libremente sobre cada uno de los temas sugeridos. El proceso de investigación propuesto tiene como objetivo reforzar la motivación del estudiante y promover la iniciativa y la creatividad. El estudiante decidirá cuál es el tema y conjuntamente con el docente establecerá las etapas, sin que necesariamente sean estrictamente secuenciales. Los siguientes pasos del proceso son una sugerencia muy flexible que depende del criterio del estudiante y del docente:

- Seleccionar y delimitar el tema.
- Formular el problema de investigación.
- Establecer los objetivos del trabajo.
- Planificar las actividades a realizarse.
- Identificar fuentes que va a utilizar.
- Recopilar información.
- Organizar la información recopilada.
- Interpretar los resultados obtenidos.
- Presentar las conclusiones.

Valga la pena insistir sobre el carácter motivacional y vivencial de la investigación, en ningún caso se busca que el estudiante cumpla rígidamente este proceso, puesto que la prioridad está centrada en las iniciativas que él encuentra durante la revisión de los temas del curso.

c.- El informe del trabajo

El informe de trabajo que un estudiante ha de presentar para comunicar los progresos realizados en sus tareas de investigación puede tener la siguiente estructura:

1.- Portada: Nombre del proyecto, nombre del estudiante, fecha de entrega y otros datos informativos de interés.

2.- Resumen: Uno o dos párrafos explicando en qué consiste la investigación y cuáles son los resultados obtenidos o las conclusiones alcanzadas.

3.- Introducción: La explicación de los objetivos de la investigación, la demarcación de sus alcances, la descripción del proceso que se va a seguir y los recursos que se podrían utilizar.

4.- Cuerpo: El estudiante realiza una descripción libre de la investigación, cómo dio inicio, donde sacó las ideas, que tipo de materiales utilizó, y cualquier elemento que a su criterio sea digno de mención. La idea es comunicar informalmente el proceso de investigación y las motivaciones personales.

5.- Conclusiones: Uno o dos párrafos para describir los resultados obtenidos, las conclusiones alcanzadas o las aplicaciones posteriores.

6.- Bibliografía: Cuales fueron las fuentes documentales o multimedios usados y donde los se los puede encontrar.

7.- Anexos: Hojas de cálculos, fotografías, páginas web y cualquier material que el estudiante considere significativo con la investigación.

2. OBJETIVOS EDUCATIVOS

Objetivos educativos del curso

- Despertar la curiosidad por los conocimientos de Ciencia y Tecnología que la investigación ha desarrollado mediante la observación, la experimentación y el razonamiento.
- Formular tareas de indagación sobre la historia de los descubrimientos de la Ciencia y Tecnología, sus consecuencias sociales y los datos curiosos sobre los personajes involucrados.
- Diseñar informes sobre la metodología y las herramientas que la Ciencia y la Tecnología utilizan para investigar y descubrir nuevos conocimientos.

1. LAS MACRODESTREZAS

En este currículo se aprende a explorar los conocimientos de las áreas científicas y permanentemente proponer hipótesis, sacar conclusiones y proponer soluciones de allí que las macro-destrezas que se consideran importantes son las que involucran las siguientes habilidades:

- Indagar las fuentes escritas y audio – visuales en busca de datos históricos o técnicos que complementen los temas de estudio. (I)

- Relacionar entre si los conceptos y hechos aprendidos en otras materias para encontrar nuevos conocimientos y procedimientos. (R)
- Comunicar la información encontrada o las ideas concebidas por escrito utilizando el formato sugerido de informe del trabajo realizado. (C).

LOS BLOQUES CURRICULARES

BLOQUES CURRICULARES	CONOCIMIENTOS BÁSICOS
<p>1.</p> <p>El origen de nuestro conocimiento</p>	<p>La construcción del conocimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento irracional • Las bases del conocimiento: • Aciertos errores y falacias • La experiencia como productora de conocimiento • Las falacias en la comunicación • Decodificación de las falacias en un mensaje • Redacción de un informe final
<p>2.</p> <p>¿Cómo podemos medir el radio de la Tierra?</p>	<p>El desarrollo del pensamiento científico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las mediciones terrestres a partir de la observaciones solares. • Construcción de modelos geométricos a partir de las sombras de la tierra • La observación traducida en fórmulas matemáticas • Desarrollo de un proyecto de medición del radio de la tierra

<p>3.</p> <p>Una historia de pasión y Química: El amoníaco</p>	<p>El desarrollo de la ciencia y sus aplicaciones tecnológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las demandas y necesidades sociales impulsan los descubrimientos científicos y las aplicaciones tecnológicas. (La historia de Fritz Haber y Carl Bosch) • El proceso científico en las ciencias químicas. (el proceso de obtención del amoníaco) • Producción del amoníaco en el laboratorio utilizando el proceso de la estequiometría. • Desarrollo de un informe con rigurosidad científica.
<p>4.</p> <p>¿cuál es el motor de la vida?</p>	<p>Desvelando los secretos de la ciencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La evolución ante los ojos de un investigador • Razonando sobre los principios de la evolución. • Replicación de los procesos de investigación en la biología a un proyecto de aula • Desarrollo de un informe con rigurosidad científica
<p>5.</p> <p>Cuál es el valor de la gravedad en mi colegio?</p>	<p>El mundo físico traducido al lenguaje matemático</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de los modelos físicos matemáticos. • Medición de la gravedad • Desarrollo de un ensayo científico en base a los resultados de la experimentación.
<p>6.</p> <p>Cuando una minoría manda en la Historia</p>	<p>La investigación en las Ciencias Sociales</p> <ul style="list-style-type: none"> • El papel de la estadística en las ciencias sociales • Los fundamentos matemáticos de la estadística • Los métodos cuantitativos y cualitativos y cuanti-cualitativo en la investigación social. • Desarrollo de una investigación social aplicando el método cuanti-cualitativo.

BLOQUES	ACTIVIDADES SUGERIDAS
<p>1.</p> <p>El origen de nuestro conocimiento</p>	<p>Lo que aprendieron nuestros abuelos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lo verdadero y lo falso. - La irracionalidad en la naturaleza humana. <p>La base del conocimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los errores y cómo los cometemos. - Los errores y los aciertos como fuente de conocimiento para afrontar las decisiones que se llevan a cabo en la vida cotidiana. - Las falacias en los medios de comunicación. <p>Los límites de nuestra ignorancia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Por qué no siempre nos equivocamos o cómo podemos vivir sin pensar mucho. - Papel de la experiencia en los mecanismos de error. <p>Hablar sin pensar y pensar sin hablar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pistas para descubrir al ser falaz que llevamos dentro. - Tipos de falacias en el habla cotidiana. <p>Lo que dicen en la Televisión – Ejemplo de indagación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cómo registrar lo que se dicen en un programa de TV - Cómo codificar los diálogos - Cómo identificar las falacias - Cómo analizar los resultados - Cómo sacar conclusiones - Cómo redactar el informe final
<p>2.</p> <p>¿Cómo podemos medir el radio de la Tierra?</p>	<p>¿Cómo podemos medir el radio de la Tierra?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cómo pensaban los antiguos que era la Tierra - Mitos de la creación - La forma de la Tierra a través de la Historia <p>¿Qué tan grande es algo grande?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aprende a dimensionar el tamaño de un dormitorio, una casa, un árbol, un edificio - ¿Cómo medir la altura de una pirámide? <p>¿Qué tan lejos es lejos?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los secretos del paralaje y por qué miramos el mundo en 3D - ¿Cómo medir el ancho de un río? <p>Una cinta para medir el radio de la Tierra</p> <ul style="list-style-type: none"> - La hazaña de Eratóstenes <p>Las matemáticas nos ayudan</p> <p>Juntos para medir la Tierra– Ejemplo de indagación</p> <ul style="list-style-type: none"> - La colaboración como secreto del éxito en Ciencias - Ejecución de la medición y análisis de resultados <p>- Redacción del informe final</p>

<p>3. Una historia de pasión y Química: El amoníaco</p>	<p>Una historia de pasión y química ¿Sabes por qué dicen que estas más perdido que gaviota en Bolivia?</p> <ul style="list-style-type: none"> - La manzana de la discordia: el guano. - Cuando la guerra transforma los mapas: La salida al mar de Bolivia. - Charla abierta sobre el guano y el petróleo. <p>El esquivo nitrógeno</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué hace crecer a las plantas y dar más frutos? - ¿Cuándo los átomos se quieren demasiado? El enlace covalente <p>Dos jóvenes enamorados de la Química</p> <ul style="list-style-type: none"> - Doctores y amantes: Clara Himmerwahr y Fritz Haber - Un final trágico y una memoria ingrata <p>La máquina para fabricar “oro” con aire, agua y un tanque de gas butano</p> <ul style="list-style-type: none"> - El proceso Haber-Bosh - La balanza y la igualación de ecuaciones <p>Producir amoníaco en el laboratorio del colegio – Ejemplo de indagación</p> <ul style="list-style-type: none"> - El hidróxido de calcio y el cloruro amónico - Obtención del gas y análisis de resultados <p>Informe final</p>
--	--

4. ¿cuál es el motor de la vida?

¿Cuáles el motor de la vida?

Un viaje inesperado: El Beagle

- El joven que le dio la vuelta a Latinoamérica: Brasil, Uruguay, Argentina, Chile, Perú y Galápagos
- Lamark y Darwin, competidores muy respetuosos

Los mecanismos ocultos de la vida

- ¿Porqué hay tanta variedad?
- A pesar de la variedad, ¿por qué nos parecemos tanto?

¿Los hermanos mayores son asesinos?

- El caso de los piqueros de patas azules de Galápagos
- ¿Cómo aparecen los asesinos por evolución?

Las frutas atraen a las moscas

- Conoce a la drosophilamelanogaster
- Cultivo de moscas de la fruta
- Comprender los principios planteados por Darwin sobre el fenómeno de la evolución de las especies, aplicando dichos principios al caso de los pinzones de Galápagos
- Explicar el comportamiento de los piqueros Patas Azules de Galápagos bajo los principios de la evolución darwiniana, con al menos dos razonamientos que expliquen el fenómeno de evolución.
- Identificar el perfil del dimorfismo sexual en las moscas de la fruta creando un cultivo de larvas que permita disponer de varios ejemplares para su estudio.

El dimorfismo sexual en la mosca de la fruta – Ejemplo de indagación

- Diseño del experimento para determinar las diferencias sexuales y el comportamiento
- Obtención de un cultivo de moscas
- Toma de notas sobre tamaño, forma, color, y comportamiento de las moscas.
- Análisis del ciclo de vida

- Informe final

<p>5. Cuál es el valor de la gravedad en mi colegio?</p>	<p>¿Cuál es el valor de la gravedad en mi colegio? El alcance de las leyes de la Física - Las piedras que caen y los satélites que orbitan alrededor de la tierra - La trayectorias de los planetas y la forma de las galaxias - La manzana de Newton Las leyes que cambiaron el mundo - El diagrama de cuerpo libre El libro del mundo está escrito con lenguaje Matemático - ¿Qué son las fórmulas en Física? - Leyes de Física que no son Leyes La Física del columpio - ¿Qué tan pequeñas son las oscilaciones? - La relación entre la longitud y el período de oscilación El valor de la gravedad de mi colegio – Ejemplo de indagación - El experimento del péndulo - Ejecutar el experimento y analizar los resultados - Informe final</p>
<p>6. Cuando una minoría manda en la Historia</p>	<p>Un problema de Estado ¿Cómo cuántos somos? La diosa egipcia Safnkit y el carácter divino del censo - Un censo de Navidad en el año uno. - Los antiguos registros de la población china. - El catastro del rey Guillermo I El Conquistador. La Guerra de los Mundos de Orson Welles - El audiómetro de Arthur C. Nielsen - Los programas de televisión más vistos en la historia ¿Qué es una muestra? - El debate de preguntar a todos o solo a unos pocos - Cálculo de una muestra significativa ¿Se puede medir el error? - Cómo medir la diferencia entre la muestra y la población - El error estadístico - Métodos cuantitativo, cualitativo y cuanti-cualitativo en las Ciencias Sociales. - Aplicación del método en una pequeña investigación en la comunidad.</p>

6.. BIBLIOGRAFÍA

1.- Lógica

- Introducción a la Lógica de Irving Copi

2.-Geometría

- Medición colaborativa del radio de la Tierra. Proyecto Eratóstenes. Francisco Claro.
- Experimentos simples para entender una Tierra complicada. No 6. Mariano Cerca y Dora Carreón-Freyre
- <http://www.madrimasd.org/blogs/matematicas/2012/06/21/134204>
Matemáticas y sus fronteras

3. Química

- Asimov, I. (1988). Breve Historia de la Química (9ª reimpresión). Madrid: Alianza Editorial.
- Brook, W. H. (1998). Historia de la Química. Madrid: Alianza Editorial.
- Sánchez Ron, J. M. (1992). El poder de la ciencia. Madrid: Alianza Editorial

4.- Biología

- El pulgar del Panda, Stephen Jay Gould
- Dientes de gallina y dedos de caballo, Stephen Jay Gould
- Enlace sugerido: Manejo y estudio de la drosophila melanogastes , Lcdo Endiver Dávila.

5.- Física

- C. Kittel, W.D. Knight y M.A. Ruderman. Mecánica del Curso de Física de Berkeley.

6.- Ciencias sociales

- Elementos básicos de estadística para Ciencias Sociales
Pierdant Rodríguez, Alberto Isaac