

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
UNIVERSIDAD NACIONAL
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA
CONSEJO NACIONAL PARA INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

**PROGRAMA NACIONAL DE FERIAS
DE CIENCIA Y TECNOLOGIA**

FERIAS INSTITUCIONALES DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
FERIAS CIRCUITALES - FERIAS REGIONALES
FERIA NACIONAL

MANUAL DE FERIAS DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
2007-2009

San José, Abril 2007

CONTENIDO

III. Guía para la participación y la presentación de proyectos de investigación en Ferias de Ciencia y Tecnología	37
1. Elementos de un proyecto exitoso	37
1.1. ¿Cómo elaborar un proyecto de investigación?	37
1.2. Cuaderno de notas del proyecto (Bitácora o protocolo)	39
1.3. Resumen de los proyectos de investigación	41
1.4. Elaboración del cartel o panel de exposición del proyecto.....	42
2. Descripción de la categorías de participación y propuesta de estructuras de los informes de los proyectos de investigación	43
2.1. Monografías.....	43
2.2. Demostraciones de Principios y Procesos Científicos y Tecnológicos..	47
2.3. Proyectos de investigación Científicas	50
2.4. Proyectos de investigación y desarrollo Tecnológicos.....	54

III. GUÍA PARA LA PARTICIPACIÓN Y LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN FERIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Se presentan a continuación algunos elementos a considerar por parte de los estudiantes y los docentes en la elaboración y en la presentación de proyectos de investigación en Ferias de Ciencia y Tecnología.

1. ELEMENTOS DE UN PROYECTO EXITOSO

1.1 ¿Cómo elaborar un proyecto de investigación?

Al iniciar cualquier proyecto se requiere una serie de pasos (protocolo de la investigación) que se revisan a continuación:

a) Selección del Tema:

Identificar una idea de lo que se desea estudiar. Esta puede surgir de pasatiempos o problemas que necesitan soluciones o explicaciones. Debido a la limitación de tiempo y recursos, puede ser que se estudie solamente uno o dos eventos específicos. No se puede ser demasiado exhaustivo.

b) Investigación del tema escogido:

Se debe visitar la biblioteca o acceder Internet y aprender todo cuanto se pueda sobre el tema. Recopilar toda la información existente sobre éste y buscar resultados inexplicables o inesperados. Además, es necesario conversar con profesionales del campo escogido, escribir o enviar correos electrónicos a empresas u organizaciones para obtener información específica al respecto y tener una idea sobre el equipo y materiales necesarios.

c) Organización:

Es conveniente organizar todo lo que se ha aprendido del tema. Este es un buen momento para formular la hipótesis u objetivo de la investigación y enfocarla sobre una idea en particular. La investigación que se realizó es de gran ayuda.

d) Hacer un cronograma:

Al seleccionar un tema se debe tener presente que no solo sea interesante, sino que se pueda desarrollar en el tiempo del que se dispone. Es necesario utilizar un calendario para identificar fechas importantes. Ciertos proyectos requieren más tiempo que otros. Se deben tener presentes las fechas de inscripción de



proyectos y de presentación en las Ferias de Ciencia y Tecnología. En el caso de los proyectos científicos, es conviene dejar suficiente tiempo para experimentar y recolectar datos. Los experimentos más simples no siempre salen como se espera, es necesario repetirlos varias veces. Se debe tomar en cuenta el tiempo para la elaboración del informe, del resumen y el cartel.

e) Planear la investigación:

Una vez que se tiene la idea de la investigación y que esta sea factible, se debe escribir un anteproyecto de investigación o plan de investigación. En este momento se debe escoger la categoría de participación, a saber: monografía, demostración, proyecto investigación científico y proyecto tecnológico. Este anteproyecto debe explicar la forma en que se ejecutará el proyecto y exactamente lo que esto involucrará.

f) Consultar con los asesores:

Se debe discutir el anteproyecto de investigación con el asesor principal del proyecto y obtener su firma de aprobación. A la hora de revisar el anteproyecto de investigación, se debe determinar si son necesarios además de los formularios de inscripción y del resumen, otros formularios adicionales que requieran de aprobación previa de los Comités Científicos de Revisión de las Ferias en la que participará o de otras instancias.

g) Experimentación (en caso de proyectos de investigación científica):

Se debe prestar cuidadosa atención al diseño experimental. Durante la experimentación deben hacerse notas detalladas de cada experimento, mediciones y observaciones, ¡no se debe confiar en la memoria! En este proceso se debe cambiar una variable a la vez y asegurarse de dar control a los experimentos en los cuales ninguna de las variables es cambiada. Se debe asegurar de incluir suficientes observaciones, tanto en el control como en los experimentos. Un proceso experimental debe tener cinco o más elementos para que sea estadísticamente válido.

h) Los resultados:

Una vez que se han completado la investigación, se examinan y organizan los resultados. ¿Los experimentos dieron los resultados esperados? ¿Por qué si o por qué no? ¿Se ejecutó el experimento siguiendo los pasos que se habían planeado? ¿Existen otras explicaciones que considerar u observar? ¿Se presentaron errores en las observaciones? Si es posible, se deben analizar estadísticamente los datos.

i) Conclusiones y bibliografía:

Conviene mantener una mente abierta, nunca alterar los resultados para ajustar una hipótesis. Si los resultados no apoyan la hipótesis original, aún así se ha



desarrollado una investigación científica exitosa. Un experimento se hace para probar o desaprobar una hipótesis planteada. Si hay tiempo, la hipótesis se puede modificar y se repite el proceso nuevamente. Algunas preguntas que pueden ayudar a redactar las conclusiones son las siguientes: ¿Cuáles variables son importantes? ¿Se recolectó suficiente información? ¿Es necesario realizar más experimentos?

Todo proyecto debe incluir la bibliografía utilizada para su elaboración, estructurada de la siguiente manera: autor, título de la obra, editorial, lugar, fecha y página consultadas.

1.2 Cuaderno de notas del proyecto (Bitácora o registro)

El cuaderno donde se anotan las distintas observaciones del proyecto durante su realización es el más valioso trabajo, que demuestra el proceso de investigación realizado. Las notas exactas y detalladas hacen que el proyecto esté bien fundamentado. Las buenas anotaciones demuestran consistencia y minuciosidad a los jueces y le ayudarán a escribir su informe final de investigación.

a. Componentes del Cuaderno de notas (bitácora o registro) de la investigación¹

Cada proyecto de investigación será diferente y requerirá atención adicional en ciertos pasos durante el proceso de investigación. El profesor debe crear o ayudar a los estudiantes a crear un formato del registro que enfatice lo que es importante anotar para su proyecto en particular. A continuación aparecen, en forma de lista, varias ideas para organizar y usar el registro de investigación, (bitácora).

b. Seleccione la opción que mejor se adapte a su investigación

¿Qué Usar?

- Un cuaderno pequeño (papel en blanco, papel rayado, papel para graficar)
- Un portafolio de 3 anillos (hojas en blanco, hojas rayadas, hojas para graficar)
- Hojas de Trabajo de Registro Diarias
- Un archivo electrónico (se justifica el archivo electrónico como bitácora siempre y cuando exista evidencia: libreta de campo o un cuaderno borrador que indica que se cumple con el requisito)
- Escribir solo con lápiz
- Escribir solo con lapicero
- Otros _____

1 "Estudiantes como Científicos", Cuaderno del participante, p. 13 Pellegrini, Barbara, San José, Costa Rica, MICIT, 2003.



c. ¿Cuándo hacer las anotaciones?

- Durante cada período de clase
- Antes de cada actividad de investigación
- Después de cada actividad de investigación
- Otros _____

d. ¿Qué incluir?

- Portada
- Fecha (día, mes, año)
- Hora (a.m., p.m.)
- Actividad de investigación
- Datos o información recopilada
- Tablas de datos
- Dibujos, diagramas, gráficos
- Análisis de los datos
- Notas sobre observaciones (seguir las prácticas recomendadas del campo de estudio científico)
- Temas discutidos:
 - Eventos inesperados
 - Preguntas adicionales
 - Preocupaciones
 - Cambios en el procedimiento
 - Otros
- Comunicaciones (telefónicas, escritas, reuniones)
- Otros _____

El docente puede hacer una lista, un esquema o un bosquejo de cómo desea que sus estudiantes hagan sus anotaciones en el registro de investigación. Una vez definido, el docente realizará revisión de la Bitácoras, las cuales hará constancia mediante el uso de su firma o sello.



1.3 Resumen de los proyectos de investigación

Cada formulario de inscripción deberá venir acompañado del formulario del resumen del informe de la investigación, **FORMULARIO F1B**.

Después de concluir el informe escrito de la investigación, es necesario que escriba un resumen en un máximo de 250 palabras. En ese resumen independientemente si este es una monografía, un proyecto demostrativo o un proyecto científico o tecnológico, debe de incluir:

- a. El planteamiento del problema.
- b. El propósito del trabajo: es la meta que se pretende lograr con la investigación
- c. El o los procedimiento (s) usado (s): una descripción de cómo y qué se hizo para lograr los objetivos propuestos o la hipótesis planteada
- d. Resumen de los datos : comentario de los datos o resultados hallados
- e. Conclusiones

Ejemplo de resumen de proyecto:

- a. El propósito del trabajo:** Crear un vehículo que sea capaz, en una forma autónoma, de detectar los metales.
- b. El o los procedimiento (s) usado (s):** Se investigó respecto a circuitos de detección de metales y basados en ello se construyó el circuito impreso a partir del montaje de un prototipo, el cual fue sometido a las pruebas apropiadas y se adaptó a un vehículo para que pudiera realizar la tarea encomendada.
- c. Resumen de los datos:** Se utilizó un circuito detector de metales el cual está compuesto por dos bobinas las que presentaban problemas para ser equilibradas. Se realizaron varias pruebas variando el valor de una de ellas, hasta obtener el equilibrio apropiado. Se obtuvo un vehículo que sondea el suelo hasta detectar el metal, ejecutando la labor indicada.
- d. Conclusiones:**
- a. El vehículo es capaz de detectar efectivamente los metales dentro de un radio de acción.
 - b. Es preciso realizar algunas mejoras técnicas al prototipo y utilizar un modelo de mayor tamaño.
 - c. Dada la efectividad mostrada por el prototipo detector de metales, podría utilizarse en tareas tales como la detección de minas terrestres, sin que su accionar resulte dañado.

Fuente: Expociencia 2002. Proyecto No. 111 Vehículo detector de metales, Colegio Vocacional Monseñor Sanabria

Puede incluir además, posibles aplicaciones y trabajos futuros. Además este resumen debe enfocarse en el trabajo desarrollado y limitar las referencias a trabajos previos.



1.4 Elaboración del Cartel o panel de exposición del proyecto

Lo que se desea es atraer e informar. Que los visitantes, público en general y los jueces se interesen en el proyecto y los resultados que se obtuvieron. Haga uso del espacio que se le brinda con una presentación clara y concisa y siga las regulaciones establecidas.

Sugerencias para la presentación de los carteles:

- **Concreto.** Que la exposición solo refleje el trabajo realizado.
- **Un Buen Título.** Un título que llame la atención y que sea atractivo y que exprese en pocas palabras el contenido del proyecto. El título debe hacer que el observador ocasional desea saber más.
- **Tomar fotografías.** Muchos proyectos implican elementos que seguramente no pueden ser expuestos en la feria, pero son una parte importante del proyecto. Por lo que debería tomar las fotografías de las partes / fases importantes de su experimento para usar en su demostración. Las fotografías u otras imágenes visuales de humanos utilizados en el desarrollo del proyecto deben tomarse con el consentimiento de éstos.
- **Organizado.** Asegure que el cartel es presentado lógicamente y que es fácil de leer. La letra tiene que ser legible, no reproducir texto del informe sino síntesis con las ideas principales. Si se usa computadora, usar la letra # 18 para que sea legible a 1 metro de distancia.
Un vistazo debería permitir a los visitantes y en particular a los jueces localizar rápidamente el título, los experimentos, los resultados y las conclusiones.
- **Llamativo.** Haga que el cartel se destaque. Que presente de forma vistosa los títulos, gráficos, y diagramas. Preste atención especial a los títulos de los gráficos, cuadros y diagramas para asegurar que cada uno tiene el título apropiado.
- **Bien presentado y construido.** Debe cumplir con las limitaciones de tamaño y reglas de seguridad cuando prepare el cartel. Asegure que sea estable, ya que tiene que permanecer en exhibición.



2. DESCRIPCIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE PARTICIPACIÓN Y PROPUESTA DE LA ESTRUCTURA DE LOS INFORMES DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Las Ferias de Ciencia y Tecnología para primaria y secundaria se celebrarán mediante cuatro categorías de proyectos según se describe a continuación:

2.1. Monografías (participan estudiantes de I, II, III ciclo de la Educación General Básica; y de la Educación Diversificada)

Definición:

La monografía es un ensayo o escrito informativo sobre un tema a partir de información que el grupo de estudiantes que realiza el proyecto obtiene de libros, enciclopedias, publicaciones periódicas, entrevistas con expertos o visitas a instituciones que hacen investigación en temas afines. El objetivo fundamental es comunicar el conocimiento adquirido por el grupo sobre el tema específico. La forma de comunicar el conocimiento puede reflejar las motivaciones o preferencias del grupo durante el desarrollo del trabajo. En general, en una monografía los estudiantes no generan nuevo conocimiento, sino que elaboran un trabajo escrito en donde desarrolla en forma sistemática el conocimiento adquirido por el grupo como resultado del proyecto.

Descripción del proceso:

En una monografía los estudiantes seleccionan un problema o tema específico. A partir de información considerada como interesante o importante, el grupo de estudiantes se plantea preguntas en torno al tema: ¿qué es? o ¿cómo es?. El grupo de estudiantes investiga en diversas fuentes, principalmente secundarias (producidas por otras personas o entidades, por ejemplo, artículos científicos, libros, revistas, periódicos, publicaciones en Internet, entrevistas con especialistas, documentales, etc). Luego analiza la información compilada y prepara una síntesis sobre el tema que organiza en forma de presentación oral y de trabajo escrito. Esta síntesis representa lo que, a criterio de los miembros del grupo es lo más importante o esencial sobre el problema o tema investigado. Es usual que en la síntesis se reflejen enfoques o matices personales de los miembros del grupo, también debe contener sus propias conclusiones y recomendaciones.

Se espera que el grupo de estudiantes redacte un documento nuevo, que no sea el resultado de “cortar” y “pegar” fragmentos de texto extraídos de diversas fuentes para evitar ser descalificados por plagio. Tampoco son adecuadas, tanto en educación primaria como en educación secundaria, aquellas monografías que presentan solo un esquema que consiste de títulos seguidos por cortas y escuetas definiciones.



El proceso de desarrollo de la monografía se reflejará en un cronograma de tareas y actividades, además de etapas cumplidas que serán recopiladas en un cuaderno de registro o bitácora de investigación, donde se describe en forma detallada, por fechas todo el proceso.

Ejemplo:

Un grupo de estudiantes consideró importante el tema de los frutos de las plantas. Se pregunta ¿qué es un fruto? ¿cómo es un fruto? ¿para qué sirve? ¿cuántos tipos de frutos existen? ¿cuál es el valor nutricional del fruto? Entonces busca en libros o con personas que conocen bien sobre el tema información sobre los frutos. Realiza una visita a la verdulería y adquiere algunos frutos para cortarlos y compararlos con los diagramas que se presentan en los libros. Indaga sobre la gran variedad de frutas que existe y se informa sobre sus particularidades. Antes de escribir su ensayo hace un esquema que contenga todas las cosas que los estudiantes aprendieron sobre los frutos durante su trabajo y lo desarrollaron en forma de un texto.

El desarrollo del trabajo comienza con la definición de lo que es un fruto y en qué consiste su estructura. Habla de las formas de clasificar los diversos frutos en la naturaleza. Analiza la importancia de los frutos en la naturaleza y el valor nutritivo de los frutos (vitaminas y carbohidratos que contienen). En las conclusiones, los estudiantes se refieren a la importancia de los frutos para la reproducción de las plantas, para los animales que los comemos y para los seres humanos. Recomienda que los estudiantes conozcan más información sobre los frutos. Posteriormente, organizan una presentación oral para la Feria que resuma los puntos más sobresalientes y que, a su criterio, puedan despertar mayor interés del público en su tema.

Propuesta de estructura del informe escrito de una monografía

Título

La finalidad del título del trabajo es informar cual es el contenido del informe, debe de ser breve, conciso, específico y consistente con el tema de investigación y ubicarlo en el tiempo y espacio con el menor número posible de palabras.

Resumen

El resumen es una narración corta del trabajo. Debe contener los aspectos más relevantes de toda la investigación (problema, métodos y conclusiones). La escritura de un “Abstract” es una excelente actividad académica optativa para aquellos estudiantes con habilidades bilingües (español-inglés) Esto con el fin de que otras personas que no hablan español puedan tener acceso al trabajo y decidan con base en el “abstract” si desean traducir el trabajo al español.

Tabla de Contenidos

Se trata de un desglose descriptivo de las principales secciones del trabajo y las páginas en las que se encuentran.



Agradecimientos

En este aparte los autores mencionan a las instituciones o persona que contribuyeron sustancialmente (directa o indirectamente) con el trabajo. Puede ubicarse alternativamente después de la bibliografía.

Introducción.

En la introducción se exponen aspectos tales como la presentación y justificación del tema que responde a la pregunta ¿Por qué se escogió el tema?

Antecedentes.

La justificación de la investigación (razones que motivan la investigación, propósito de la investigación, conveniencia de llevar a cabo la investigación (para qué sirve), utilidad potencial de la investigación (cuáles beneficios y a qué sector social benefician) y viabilidad de la investigación (disponibilidad de recursos financieros, humanos y materiales y de tiempo). Debe fundamentar la pregunta general y las preguntas específicas de la investigación

Objetivos General y Específicos

- Objetivo General de la Investigación
- Objetivos Específicos de la investigación (es recomendable 3 ó 4 objetivos específicos como máximo para no hacer demasiado compleja la investigación, especialmente para primaria y los primeros años de secundaria.)

Relación entre pregunta-objetivo: La pregunta conduce a elaborar un objetivo que consiste de un verbo en infinitivo + una frase en positivo. Veamos un ejemplo para el tema “El Cáncer”. Pregunta General: ¿Qué es el cáncer? Objetivo General: “Investigar sobre el cáncer”. Notar que el objetivo no tiene preguntas incorporadas como qué? o cuáles? Es recomendable tratar que la sumatoria de los objetivos específicos sea equivalente al objetivo general de la investigación.

Marco Teórico o Temático

- La adopción de una teoría o desarrollo de una perspectiva teórica. Ello implica, analizar y exponer los enfoques teóricos que se consideren válidos o aplicables a los objetivos de la investigación, y que pueden ayudar a entender o a reconocer mejor hechos o datos que son significativos para la investigación. Alternativamente, cuando no existen varios enfoques teóricos, debe presentarse una explicación del problema aceptada por la mayoría de los trabajos que aparecen en la literatura.
- Definiciones relevantes para la investigación que ayudan a construir el marco temático. Se trata de establecer el alcance de las definiciones (precisar las definiciones) más importantes de conceptos relacionadas con el tema y las relaciones entre diversas variables o conceptos.
- La revisión de la literatura (lo que otros han dicho o investigado previamente sobre el tema), nos permite familiarizarnos con el avance obtenido por la ciencia sobre el tema



Metodología: Es la descripción de cómo se va a realizar la investigación: El tipo de datos que es relevante obtener para el proyecto y la forma de conseguirlo de acuerdo al marco teórico. Descripción de los Métodos y técnicas de investigación escogidos. En el caso de las monografías se realiza la investigación en las fuentes bibliográficas y debe describirse la forma como se planea ejecutar (búsqueda y obtención de la información). Análisis e interpretación de los datos: debe indicarse cómo se van a analizar los datos. En el caso de las monografías se trata de leer, extraer (ideas principales), sintetizar, parafrasear, analizar y correlacionar la información de las diferentes fuentes para llegar a sistematizar (organizar) la información obtenida para presentarla en la monografía y llegar a conclusiones relacionadas con los objetivos de la investigación que se proponen. Cronograma de actividades por realizar en el tiempo: Consiste en hacer una tabla en la que se distribuye el tiempo en etapas, por semanas, por días o por meses según la duración de la investigación.

Discusión y análisis: En la discusión de una monografía se presenta una descripción de los resultados (datos) obtenidos de la literatura teniendo como guía los objetivos o preguntas de la investigación. Los resultados pueden presentarse como frases o afirmaciones que resuman la información. Es recomendable presentar una frase síntesis de la idea principal que resume los resultados y luego presentar un detalle de cada uno de ellos. En este apartado no se presentan conclusiones, sugerencias o implicaciones de la investigación, sino que se presenta tan solo una descripción de los resultados o datos obtenidos de la literatura.

Conclusiones y recomendaciones: En este apartado corresponde presentar las conclusiones, sugerencias o implicaciones que se derivan de la monografía.

Bibliografía (citada): Solo se incluyen las fuentes utilizadas y referidas en el trabajo monográfico. Se debe utilizar una norma preestablecida para realizar las referencias bibliográficas de tal forma que todas las referencias tengan un formato similar.

Anexos: Los anexos son tablas, textos, ecuaciones, gráficas, formularios, dibujos, modelos y otro tipo de información que se considera de gran utilidad para el lector que consultara la investigación en el futuro. Los anexos son información valiosa que puede ampliar aspectos del contenido o bien que pueden ser de utilidad en el futuro. Los anexos deben organizarse por temas, numerarse y deben tener títulos que indiquen sus contenidos.

Los estudiantes de **I ciclo**, tomando en cuenta su nivel de lecto-escritura y el nivel cognoscitivo, presentan el cartel, la bitácora y un informe utilizando recursos como dibujos, símbolos, recortes, esquemas, palabras, modelos, correspondiente a su trabajo.

En el caso de estudiantes con necesidades especiales, la elaboración del proyecto de investigación, se adecua de acuerdo a las características de sus necesidades.



2.2 Demostraciones de Principios y Procesos Científicos y Tecnológicos (participan estudiantes de I, II, y III ciclo de la Educación General Básica)

Definición

Consiste en una serie de actividades por medio de las cuales se demuestra la validez de un principio o se explica un proceso científico o tecnológico. El propósito es que el estudiante aprenda mediante esa demostración, se apropie de ese conocimiento científico pre-existente, lo convierta en conocimiento para sí mismo y lo comparta con los demás por medio de su presentación en la Feria.

Descripción del proceso

Los estudiantes seleccionan un principio o proceso de algún campo científico, tecnológico o social, que pueden ubicarlo en algún libro de texto o de experimentos o de descubrimientos, que se registra en la historia de la ciencia y de la tecnología.

Este principio supone una hipótesis o problema, que el estudiante pondrá a prueba con la demostración. Para realizarla, los estudiantes también pueden desarrollar un prototipo, aparato o experimento que haya sido publicado anteriormente.

El tema debe ser presentado mediante el planteamiento del problema o la formulación de una pregunta de interés que el proyecto pretenda contestar.

El proceso de desarrollo del proyecto se reflejará en un cronograma de tareas y actividades, además de etapas cumplidas que serán recopiladas en un cuaderno de registro o bitácora de investigación, donde se describe en forma detallada, por fechas todo el proceso.

Ejemplo de demostración de un principio científico

Un estudiante desarrolla un experimento que consiste en introducir bloques de madera con diferente volumen en el agua. El estudiante demuestra que bloques de diferente volumen se hunden en el agua una longitud distinta. Explica lo observado por el Principio de Arquímedes que dice “todo cuerpo sumergido total o parcialmente en un fluido experimenta un empuje hacia arriba igual al peso del fluido que desaloja”. El estudiante tiene que referirse necesariamente al principio que explica lo observado y explicarlo como corolario de su experimento o demostración.

Ejemplo de demostración de un proceso científico

Un grupo de estudiantes lee sobre el proceso de meteorización química que altera las rocas para producir suelo. Busca ejemplos en su comunidad o en los libros de afloramientos rocosos en proceso de alteración hasta formar suelo, así como de perfiles de suelo. Encuentra en los libros las fórmulas químicas que explican la meteorización química conducente a la producción de arcillas y de óxidos de hierro a partir de los minerales que forman rocas. Realiza como sumario una explicación del proceso de meteorización química.



Ejemplo de demostración de un proceso tecnológico

La elaboración de un producto mediante un proceso tecnológico o una receta conocida (sin introducirle cambio a la receta), por ejemplo, la extracción de aceite de palma o la elaboración de jabón de sábila, son demostraciones de procesos tecnológicos.

Propuesta de estructura del informe escrito de un proyecto de investigación de la categoría demostraciones

Título: Deben utilizar un título que describa lo que el grupo de estudiantes va a demostrar por medio del proyecto.

Resumen: El resumen es una exposición corta de la demostración. Se trata de una síntesis que contiene los aspectos más relevantes de la investigación (problema, procedimientos y conclusiones). La escritura de un “Abstract” es una excelente actividad académica optativa para aquellos estudiantes con habilidades bilingües (español-inglés) Esto con el fin de que otras personas que no hablan español puedan tener acceso al trabajo y decidan con base en el “abstract” si desean traducir el trabajo al español.

Tabla de Contenidos. Se trata de un desglose descriptivo de las principales secciones del trabajo y las páginas en las que se encuentran.

Agradecimientos. En este aparte los autores mencionan a las instituciones o persona que contribuyeron sustancialmente (directa o indirectamente) con el trabajo. Puede ubicarse alternativamente después de la bibliografía.

Introducción. Se pueden seleccionar una de las siguientes opciones:

- Presentación de la demostración, se ubica al lector en el tema en estudio, se le explica el porqué de la investigación.
- Justificación de la demostración, se explica la importancia del tema en estudio, su utilidad social.
- Antecedentes, recuento histórico del tema de investigación extraído de las fuentes de información consultadas.

Planteamiento del principio o proceso seleccionado para la demostración.

- Descripción del principio o el proceso de algún campo científico o tecnológico.
- Problema o cuestionamiento que se pone a prueba en la demostración. Mediante una pregunta exploratoria, se da el acercamiento al tema de investigación.

Objetivos General y Específicos:

Objetivo General de la Investigación

- Objetivos Específicos de la investigación (es recomendable 3 ó 4 objetivos es-



pecíficos como máximo para no hacer demasiado compleja la investigación, especialmente para primaria y los primeros años de secundaria.)

Relación entre pregunta-objetivo: La pregunta conduce a elaborar un objetivo que consiste de un verbo en infinitivo + una frase en positivo. Es recomendable tratar que la sumatoria de los objetivos específicos sea equivalente al objetivo general de la investigación.

Marco teórico o temático: Redacción de un apunte teórico sobre el principio o proceso seleccionado para la demostración, producto de la revisión de la literatura y la consulta a diferentes fuentes de información investigadas. Incluye la definición de términos y conceptos nuevos.

Metodología: Planificación de las actividades en diferente etapas de ejecución.

- a. Cronograma de tareas (seguimiento que se logra mediante la elaboración de la bitácora, que refleja la vivencia experiencial del proceso de investigación.
- b. Elaboración del prototipo o solución, aparato o experimento de la demostración o reelaboración de procesos o técnicas para la demostración.

Discusión y análisis: Se analizan e interpretan los resultados, producto de la demostración. Se interpretan los resultados del proceso, que se puso a prueba en la demostración. Finalmente al ejecutar la demostración se logra comprobar o verificar la pregunta exploratoria, respuesta o solución como fin último de la demostración.

Conclusiones y recomendaciones: En este apartado se presentan las conclusiones, sugerencias o implicaciones que se derivan de la demostración.

Bibliografía (citada): Solo se incluyen las fuentes de información referida en la demostración. Se debe utilizar una norma preestablecida para realizar referencias bibliográficas de tal forma que todas las referencias tengan un formato similar.

Anexos: Los anexos son tablas, textos, ecuaciones, gráficas, formularios, dibujos, modelos y otro tipo de información que se considera de utilidad potencial para el lector que consultará demostración en el futuro. Los anexos constituyen información valiosa que puede ser de utilidad en el futuro. Los anexos deben organizarse por temas, numerarse y deben de tener títulos que indiquen sus contenidos.

Los estudiantes de **I ciclo**, tomando en cuenta su nivel de lecto-escritura y el nivel cognoscitivo, presentan el cartel, la bitácora y un informe utilizando recursos como dibujos, símbolos, recortes, esquemas, palabras, modelos, correspondiente a su trabajo. En el caso de estudiantes con necesidades especiales, la elaboración del proyecto de investigación, se adecua de acuerdo a las características de sus necesidades.



2.3 Proyectos de investigación Científica (participan estudiantes de I, II, III ciclo de la Educación General Básica; y Educación Diversificada)

Definición:

Es un conjunto de actividades dirigidas a generar conocimiento científico, mediante la recolección de información, ordenamiento e interpretación con el fin de llegar a conclusiones válidas.

Descripción del proceso:

Los estudiantes seleccionan un tema u objeto de estudio, definen un problema específico o una hipótesis, se plantean preguntas al respecto que son las que buscarán responder en el proceso de investigación. Para ello, recogen sus propios datos en fuentes diversas, pueden realizar un estudio de caso o diseñar un experimento. Llevan una bitácora o cuaderno de notas con las actividades y observaciones realizadas, en la cual indican la fecha y hora de éstas. Interpretan sus propios datos, generan conocimiento nuevo, lo organizan en una presentación oral y escriben un documento en el que describen lo realizado durante el proyecto.

En esta categoría, el estudiante debe cumplir con un protocolo de investigación (ANEXO 2), es decir, planificar el proceso de investigación organizándolo en diferentes etapas que deben ser registradas en la bitácora.

Toda investigación científica requiere de un proceso inicial de investigación bibliográfica similar al que realizan los estudiantes que participan en la modalidad de monografía. Las principales diferencias de los proyectos de investigación científica con respecto a los proyectos monográficos, consisten en que en los primeros, los estudiantes recolectan sus propios datos como resultado de un proceso de observación, en tanto en las monografías los estudiantes trabajan con datos obtenidos de fuentes secundarias (bibliográficas). Otra diferencia consiste en el nivel de análisis que se somete a los datos, por cuanto en la monografía, se presenta una síntesis producto de la correlación de la información existente, mientras que en un proyecto de investigación se presentan conclusiones producto del análisis e interpretación de los datos adquiridos durante la investigación.

Ejemplos:

- 1) Estudio de la dirección del viento y de la cantidad de lluvia por medio de aparatos meteorológicos construidos por estudiantes.
- 2) Cambios de percepción sobre el fumado en niños, pre-adolescentes y adolescentes de uno u otro sexo.
- 3) Determinación de las tazas de crecimiento de las plantas del maíz en suelos con humedad abundante y ricos en materia orgánica.



Propuesta de estructura del informe escrito de un proyecto de investigación científica.

Título: La finalidad del título del trabajo es informar cuál es el contenido del informe. Debe ser breve, conciso, específico y consistente con el tema de investigación y ubicarlo en el tiempo y espacio con el menor número posible de palabras.

Resumen: Es una narración corta del proyecto de investigación científica. Se trata de una síntesis que contiene los aspectos más relevantes de la investigación (problema, metodología y conclusiones). La escritura de un “Abstract” es una excelente actividad académica optativa para aquellos estudiantes con habilidades bilingües (español-inglés) Esto con el fin de que otras personas que no hablan español puedan tener acceso al trabajo y decidan con base en el “abstract” si desean traducir el trabajo al español.

Tabla de contenidos: Se trata de un desglose descriptivo de las principales secciones del trabajo y las páginas en las que se encuentran.

Agradecimientos: En este aporte los autores mencionan a las instituciones o persona que contribuyeron sustancialmente (directa o indirectamente) con el trabajo. Puede ubicarse alternativamente después de la bibliografía.

Introducción y justificación: Se presenta el tema o problema que se investiga y se sustenta con argumentos sólidos y convincentes (magnitud, trascendencia, factibilidad, vulnerabilidad del problema) la realización de la investigación y los propósitos que la motivan

Antecedentes o planteamiento del problema: Se hace una síntesis de las investigaciones o trabajos realizados sobre el tema, con el fin de dar a conocer cómo ha sido tratado. Los antecedentes son el punto de partida para delimitar el problema ya que permite aclarar, juzgar e interpretar el problema planteado.

Es conveniente cerrar la presentación del problema que se estudiará con una pregunta. El planteamiento en forma de pregunta es una forma específica y precisa que orienta el estudio hacia los objetivos que se persiguen.

Objetivos general y específicos

- Objetivo General de la Investigación
- Objetivos Específicos de la investigación (es recomendable 3 ó 4 objetivos específicos como máximo para no hacer demasiado compleja la investigación, especialmente para primaria y los primeros años de secundaria.)

Relación entre pregunta-objetivo: La pregunta conduce a elaborar un objetivo que consiste de un verbo en infinitivo + una frase que lo complementa.



Es recomendable tratar que la sumatoria de los objetivos específicos sea equivalente al objetivo general de la investigación. Cabe destacar, que los objetivos deben estar dirigidos a los elementos básicos del problema, ser medibles y observables, claros y precisos.

Formulación de la hipótesis y definición de las variables: Las hipótesis son proposiciones tentativas acerca de las relaciones entre dos o más variables y se apoyan en los conocimientos organizados y sistematizados. No necesariamente son verdaderas, pueden o no comprobarse con hechos. Son explicaciones tentativas y no todos los estudios plantean hipótesis. Las variables por su parte son una propiedad que puede variar y cuya variación es susceptible de medirse.

Marco teórico o temático

- La revisión de la literatura (lo que otros han dicho o investigado previamente sobre el tema), nos permite familiarizarnos con el avance obtenido por la ciencia sobre el tema
- Definiciones relevantes para la investigación que ayudan a construir el marco temático: Se trata de establecer el alcance de las definiciones (precisar las definiciones) más importantes de conceptos relacionadas con el tema y las relaciones entre diversas variables o conceptos.
- La adopción de una teoría o desarrollo de una perspectiva teórica. Ello implica, analizar y exponer los enfoques teóricos que se consideren válidos o aplicables a los objetivos de la investigación, y que pueden ayudar a entender o a reconocer mejor hechos o datos que son significativos para la investigación, es decir dirigir los esfuerzos hacia la obtención de datos suficientes y confiables para poder comprobar las hipótesis o alcanzar los objetivos. Alternativamente, cuando no existen varios enfoques teóricos, debe presentarse una explicación del problema aceptada por la mayoría de los trabajos que aparecen en la literatura.

Metodología: Es la descripción de cómo se va a realizar la investigación: El tipo de datos que es relevante obtener para el proyecto y la forma de conseguirlo de acuerdo al marco teórico. Descripción de los Métodos y técnicas de investigación escogidos (método experimental, estudio de caso, estudio estadístico, estudios etnográficos, observación participativa, entre otros). Selección de la muestra. Análisis e interpretación de los datos: debe indicarse cómo se van a analizar los datos Cronograma de actividades por realizar en el tiempo: Consiste en hacer una tabla que distribuye el tiempo en etapas, por semanas o por meses que durará la investigación.

Discusión, interpretación y aplicación de los resultados: En la discusión se presenta una descripción de los resultados (datos) obtenidos de la aplicación del método de investigación seleccionado, teniendo como guía los objetivos o preguntas de la investigación, y las hipótesis formuladas. Los resultados pueden presentarse como cuadros, gráficos, tablas, proyecciones, modelos, así como frases o afirmaciones que resuman la información. Es recomendable presentar una frase síntesis de la idea principal que resume los resultados y luego presentar



un detalle de cada uno de ellos. En este apartado no se presentan conclusiones, sugerencias o implicaciones de la investigación, sino que se presenta tan solo una narración de los resultados o datos obtenidos.

Conclusiones y recomendaciones: En este apartado corresponde presentar las conclusiones, sugerencias o implicaciones que se derivan de la investigación científica. Debe referirse específicamente a la verificación de las hipótesis o al alcance de los objetivos.

Bibliografía (citada): Solo se incluyen las fuentes de información referidas en la investigación. Se debe utilizar una norma preestablecida para realizar referencias bibliográficas de tal forma que todas las referencias tengan un formato similar.

Anexos: Los anexos son tablas, textos, ecuaciones, gráficas, formularios, dibujos, modelos y otro tipo de información que se considera de utilidad potencial para el lector que consultará demostración en el futuro. Los anexos son información valiosa que puede ser de utilidad en el futuro. Los anexos deben organizarse por temas, numerarse y deben de tener títulos que indiquen sus contenidos

En el anexo 2 se incluye el Diseño de un Protocolo de Investigación utilizado por los Comités Ético Científicos adscritos al Consejo Nacional de Investigación en Salud del Ministerio de Salud.

Los estudiantes de **I ciclo**, tomando en cuenta su nivel de lecto-escritura y el nivel cognoscitivo, presentan el cartel, la bitácora y un informe utilizando recursos como dibujos, símbolos, recortes, esquemas, palabras, modelos, correspondiente a su trabajo.

En el caso de estudiantes con necesidades especiales, la elaboración del proyecto de investigación, se adecua de acuerdo a las características de sus necesidades.



2.4 Proyecto de Investigación y Desarrollo Tecnológico (participan estudiantes de I, II, III ciclo de la Educación General Básica; y de la Educación Diversificada)

Definición: Conjunto de actividades que utilizan los conocimientos (teóricos y empíricos) y las técnicas existentes, así como las habilidades y la experiencia práctica, para la creación de nuevos productos, materiales, dispositivos, procesos, sistemas, servicios, o para la mejora de los ya existentes. Estos proyectos tienen finalidades prácticas y por ello tendrán como objetivo la satisfacción de una necesidad, deseo o demanda concreta mediante la aplicación de un método reflexivo, sistemático y explícito que conducirá a la solución del problema planteado.

Los proyectos de desarrollo tecnológico se distinguen de otros proyectos porque buscan la introducción de nuevas aplicaciones. Este tipo de proyecto, incluye la adaptación de tecnología existente a condiciones diferentes a las que fue desarrollada originalmente.

Descripción del proceso: Los proyectos tecnológicos siguen una serie de etapas que conducen al fin propuesto y que se detallan a continuación:

1. Detección de la situación problemática.
2. Definición del problema.
3. Análisis del problema (causas y consecuencias).
4. Búsqueda de alternativas.
5. Selección de la solución.
6. Diseño del prototipo (solución).
7. Evaluación y perfeccionamiento de la solución.

Obviamente, durante el desarrollo de las etapas 1 y 2, los estudiantes deben realizar la investigación bibliográfica que corresponda para el desarrollo del proyecto tecnológico. Los estudiantes llevan una bitácora o cuaderno con las anotaciones de sus actividades, observaciones y resultados, en la cual indican la fecha y hora de éstas.

Ejemplo:

- 1) Formas de obtener fibra a partir de las hojas de un árbol.
- 2) La escritura de un programa de computación para resolver un problema determinado.
- 3) Una mejora significativa en una receta preexistente es un proceso de desarrollo tecnológico. Sin embargo, reproducir una receta preexistente cae en la categoría de demostración.



Propuesta de estructura del informe escrito de un proyecto de desarrollo tecnológico

Título: La finalidad del título del trabajo es informar cual es el contenido del informe, debe de ser breve, conciso, específico y consistente con el tema de investigación y ubicarlo en el tiempo y espacio con el menor número posible de palabras.

Resumen: Es una narración corta del proyecto de desarrollo tecnológico. Se trata de una síntesis que contiene los aspectos más relevantes de la investigación (problema, procedimientos y conclusiones) A veces el resumen se traduce al inglés (abstract) con el fin de que otras personas que no hablan español puedan tener acceso al trabajo y decidan con base en el mismo, si desean traducir todo el trabajo.

Tabla de contenidos: Se trata de un desglose descriptivo de las principales secciones del trabajo y las páginas en las que se encuentran.

Agradecimientos: En este aporte los autores mencionan a las instituciones o persona que contribuyeron sustancialmente (directa o indirectamente) con el trabajo. Puede ubicarse alternativamente después de la bibliografía.

Introducción y justificación

En la presentación del proyecto, se ubica al lector en la situación problemática, se explica el por qué de la investigación?

La justificación del proyecto de desarrollo tecnológico explica la importancia de darle solución a la situación problemática y su utilidad social

Antecedentes o planteamiento del problema:

- a. situación problemática
- b. definición del problema
- c. Análisis del problema (causas y consecuencias)

Planteamiento del Problema o pregunta de investigación

Objetivos general y específicos

- Objetivo General de la Investigación
- Objetivos Específicos de la investigación (es recomendable 3 o 4 objetivos específicos como máximo para no hacer demasiado compleja la investigación, especialmente para primaria y los primeros años de secundaria.)

Relación entre pregunta-objetivo: La pregunta conduce a elaborar un objetivo que consiste de un verbo en infinitivo + una frase en positivo.

Es recomendable tratar que la sumatoria de los objetivos específicos sea equivalente al objetivo general de la investigación.



Marco teórico o temático: Redacción de un apunte teórico sobre la situación problemática y su solución, producto de la revisión de literatura y la consulta a diferentes fuentes de información investigadas. Incluye la definición de términos o conceptos nuevos.

Metodología: Definición de materiales, métodos, procedimientos y herramientas para la búsqueda y evaluación de soluciones, selección de solución, diseño y construcción de solución, evaluación y perfeccionamiento de la solución seleccionada.

Discusión, interpretación y aplicación de los resultados: Se analiza e interpretan los resultados, productos de la elaboración y ejecución del proyecto de desarrollo tecnológico.

Los resultados del proceso se interpretan, es decir, lo que se puso a prueba en el proyecto. Finalmente al ejecutar el proyecto de desarrollo tecnológico se logra comprobar o verificar la hipótesis, respuesta o solución como fin último de la investigación.

Conclusiones y Recomendaciones: En este apartado corresponde presentar las conclusiones, sugerencias o implicaciones que se derivan del desarrollo tecnológico.

Bibliografía (citada): Solo se incluyen las fuentes de información referidas en la investigación. Se debe utilizar una norma preestablecida para realizar referencias bibliográficas de tal forma que todas las referencias tengan un formato similar.

Anexos:

Los anexos son tablas, textos, ecuaciones, graficas, formularios, dibujos, modelos y otro tipo de información que se considera de gran utilidad potencial para el lector que consultara la investigación en el futuro. Los anexos no son depositarios de las cosas que sobraron, sino información valiosa que puede ser de utilidad en el futuro. Los anexos deben organizarse por temas, numerarse y deben tener títulos que indiquen sus contenidos.

Los estudiantes de **I ciclo**, tomando en cuenta su nivel de lecto-escritura y el nivel cognoscitivo, presentan el cartel, la bitácora y un informe utilizando recursos como dibujos, símbolos, recortes, esquemas, palabras, modelos, correspondiente a su trabajo.

En el caso de estudiantes con necesidades especiales, la elaboración del proyecto de investigación, se adecua de acuerdo a las características de sus necesidades.



7.4. Montaje y presentación del cartel

El Comité de Montaje de cada organización de feria será el encargado de asignar el espacio físico para cada proyecto, de acuerdo con el número de proyectos participantes y el espacio disponible.

Las necesidades de agua, electricidad y otros, solicitados en el formulario de inscripción de cada proyecto, serán facilitadas por este comité y proporcionadas de acuerdo con la disponibilidad. Los participantes que requieren de electricidad (110 o 220 Voltios) deberán traer su propia extensión. Cada comité organizador valorará si son justificadas las demandas de servicios de cada proyecto. Por ejemplo: para presentar un proyecto tecnológico que consiste de un programa de computadora se justifica la instalación de un sistema de cómputo (demanda de electricidad), sin embargo, para que los estudiantes de un proyecto presenten ayudas audiovisuales, como presentaciones de “power point” o videos bajados de Internet, no se justifica la demanda de electricidad por cuanto en las ferias está estandarizado el uso del cartelón en las presentaciones a los jueces y al público, por lo que resultan innecesarias otras ayudas audiovisuales. Lo correcto es que los estudiantes utilicen esas ayudas para comprender mejor sobre la temática investigada, y que ello se traduzca en un mejor cartel.

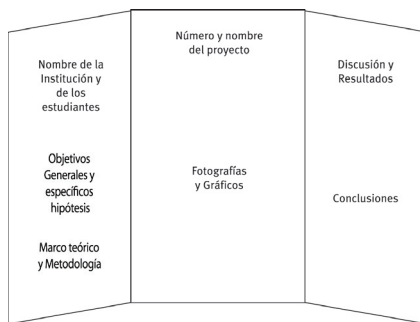
Se puede utilizar cartón de presentación en las dimensiones comercialmente establecidas (110 cm por 76 cm). Sin embargo, los participantes pueden utilizar otros materiales como láminas de madera o material sintético que tengan características similares a las de un cartón de presentación. De acuerdo con la información que se requiera exhibir, pueden utilizar uno, dos o tres paneles. Debe tenerse presente que no se puede contar con paredes de apoyo para sostener los cartones, por lo que deberán ser apoyados sobre la mesa que se asigne a cada proyecto. Cartelones que excedan el tamaño establecido pueden ser descalificados por el Comité de Montaje durante la fase de instalación de una feria. Tampoco es recomendable que al lado del cartelón de presentación se exhiban objetos o artículos que no tienen una relación directa con la presentación que se realizará a los jueces o al público en general. Por ejemplo: plantas, colecciones de objetos. El Comité de Montaje de cada feria solicitará el retiro de la mesa de exhibición de objetos o artículos que no tienen una relación directa con la presentación.

La distribución de la información que se presenta en el modelo de la figura siguiente, es solo un ejemplo, cada grupo decide cómo la distribuye dentro del cartelón. A discreción de los expositores se podrán utilizar elementos gráficos como fotografías, cuadros y figuras.

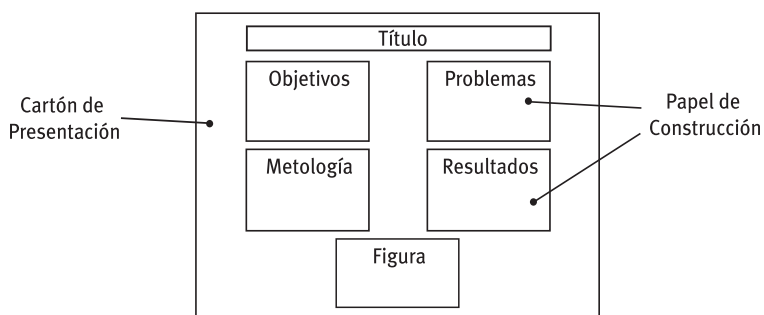
En las Ferias de Ciencia y Tecnología, el área de exposición es de 3 metros cuadrados (1.5 m x 2 m) aproximadamente, dentro del cual se ubica la mesa para la presentación del proyecto. Se recomienda que el área de presentación del proyecto no excederá las siguientes dimensiones: 1.5 m. de frente y 0.80 m de fondo y 2.80 m de altura a partir del suelo.



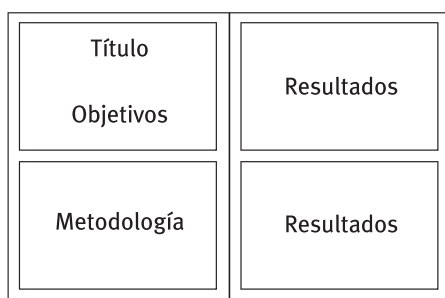
EJEMPLOS DE POSIBLES PRESENTACIONES DEL CARTEL DE EXPOSICIÓN



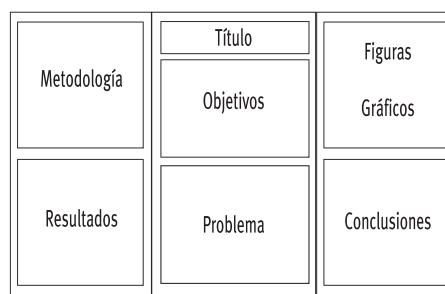
MODELO 1



MODELO 2



MODELO 3



MODELO 4