



MANUAL PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Society for Science

CENTRO CULTURAL CLUB DE CIENCIAS CHILE

ÍNDICE

LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y EL PROCESO DE LA CIENCIA	3
PASOS PARA REALIZAR UNA BUENA EXPERIMENTACIÓN CIENTÍFICA	4
COMO INICIAR UN PROYECTO	7
MATERIALES DE UN PROYECTO EXITOSO	10
JURADOS	14
DESCRIPCIÓN DE CATEGORÍAS	16
OBJETOS NO PERMITIDOS EN EL PROYECTO O EN EL ÁREA DE EXHIBICIÓN	20
OBJETOS NO PERMITIDOS EN EL PROYECTO O EN EL ÁREA DE EXHIBICIÓN	22
STAND EXHIBIDOR	24
REQUERIMIENTOS	27
LIMITACIONES	29
ROLES Y RESPONSABILIDADES DEL ESTUDIANTE Y LOS ADULTOS	30
SOBRE LOS TEMAS HUMANOS	35
SOBRE TEMAS CON ANIMALES VERTEBRADOS NO HUMANOS	40
SOBRE LOS AGENTES BIOLÓGICOS ALTAMENTE DAÑINOS	47
SOBRE LOS QUÍMICOS, APARATOS Y ACTIVIDADES PELIGROSOS	49

LA INVESTIGACION CIENTIFICA Y EL PROCESO DE LA CIENCIA

La investigación es el proceso en el cual las personas descubren o crean nuevos conocimientos acerca del mundo en el cual viven.

Los estudiantes desarrollan proyectos de investigación que proporcionen información cuantitativa a través de la experimentación seguida por los análisis y aplicación de esa información.

TENER EN CUENTA LO SIGUIENTE:

Aquellos proyectos que solo recopilan información de bibliotecas, proyectos que solo son presentados para una exhibición o proyectos que solo brinden información no son apropiados como base de investigación en una feria de ciencia.

Las preguntas son probablemente la parte más importante de una investigación científica y frecuentemente comienzan de la siguiente forma:

¿Qué sucede si...? Entonces.....

Los estudiantes son animados a diseñar experimentos “controlados”, que les permita proponer un modelo para que después puedan cambiar únicamente una variable a la vez; para ver como esa variable podría afectar la condición original probada como modelo. De esta manera podemos ver que las preguntas realizadas para empezar una investigación usualmente nos llevan a realizar experimentos u observaciones.

Los buenos científicos, jóvenes y adultos, frecuentemente usan un proceso para estudiar lo que observan y les interesa en el mundo. Este proceso ha sido llamado “Método Científico” o también llamado recientemente “Ciclo de la Investigación”.

PASOS PARA REALIZAR UNA BUENA EXPERIMENTACIÓN CIENTÍFICA:

- 1) **Curiosidad**, se deberá escoger un tema “determinado” y realizar una pregunta, identificar, definir u originar un problema. Es importante que esta pregunta sea “probable” es decir que se pueda usar la información para hallar la respuesta. Una pregunta “probable” puede ser mejor identificada cuando tiene una o más variables que son probadas para ver el impacto de esa variable en la serie original de condiciones. La pregunta no debería solamente ser una pregunta de “información” “donde la respuesta es asequible a través de la investigación bibliográfica.
- 2) **Revisar** los materiales publicados relacionados al problema o a la pregunta. Este tipo de trabajo es denominada investigación de fondo.
- 3) **Evaluar** posibles soluciones y considerar porque podría suceder (Hipótesis)
- 4) **Diseño** experimental (procedimiento). Al diseñar la experimentación, es fundamental que únicamente una variable o condición pueda efectuar los resultados de la experimentación y pueda ser cambiada a la vez. Esto hace que el experimento sea un experimento “controlado”.
- 5) **Cuestionar y evaluar** la hipótesis a través del procedimiento experimental (recopilación de información) y análisis de la información.
- 6) **Realizar conclusiones** basadas en una evidencia empírica de la experimentación.
- 7) **Preparar el informe** y la exhibición.
- 8) **Revisar y debatir** los hallazgos con el grupo par o científicos profesionales.
- 9) **Nuevas preguntas** pueden surgir de las conversaciones. De esta manera se establece una nueva etapa para otro proyecto de investigación. La Hipótesis frecuentemente cambia durante el curso de la experimentación. El respaldo o no respaldo de la hipótesis es secundaria se valora más lo aprendido y descubierto durante la investigación.

NOTA:

No todas las áreas de estudio son buenas para ser usadas por el método científico basada en la investigación. Por ejemplo; los ingenieros, los inventores, los matemáticos, los físicos teóricos, y los programadores tienen diferentes objetivos que otros científicos, ellos siguen un proceso diferente en su trabajo. El proceso que ellos usan para responder una pregunta o para resolver un problema es diferente dependiendo al área de estudio. Cada uno usa su propio criterio para llegar a una solución.

PROYECTOS DE INGENIERÍA

“Los científicos tratan de comprender como la naturaleza trabaja; Los ingenieros crean cosas que nunca existieron.” Un proyecto de ingeniería deberá mencionar las metas de ingeniería, el desarrollo del proceso y la evaluación del perfeccionamiento. Los proyectos de ingeniería pueden incluir lo siguiente:

1. Definir una necesidad o “Como se puede mejorar algo”
2. Desarrollar o establecer un criterio diseñado. (podría ser más de una)
3. Realizar investigación de fondo y buscar la bibliografía para ver lo realizado o ver que productos ya existen y cumplen con una necesidad similar ¿Qué los hacen buenos o que los hacen débiles?
4. Preparar diseños preliminares y una lista de materiales. Considerar costos, requerimientos de fabricación y uso.
5. Construir y probar un prototipo del mejor diseño.
6. Comprobar y rediseñar las veces que sea necesario el producto probado.
7. Presentar los resultados.

PROYECTOS DE COMPUTACIÓN

Frecuentemente implica crear y escribir nuevos algoritmos para resolver problemas o mejorar un algoritmo existente. Simulaciones, modelos o “realidad virtual” son otras áreas en la cual podría ser guiada la investigación.

PROYECTOS DE MATEMÁTICAS

Involucran pruebas, ecuaciones resueltas, etc. La matemática es el lenguaje de la ciencia que es usada para explicar fenómenos existentes y probar nuevos conceptos e ideas.

PROYECTOS TEÓRICOS

Estos proyectos pueden involucrar una idea experimental, desarrollo de nuevas teorías y definiciones, formación de concepto o diseñar un modelo matemático.

COMO INICIAR UN PROYECTO

- 1) **ESCOGER UN TEMA**, es tal vez la parte más difícil de iniciar un proyecto. Obtener una idea acerca de lo que se quiere estudiar o aprender. Las ideas deberán presentarse según el área de interés de cada estudiante. Una afición o pasatiempo podría ser el comienzo de un buen tema. ¿Que sucede en el mundo y sobre que le gustaría saber o conocer más? Lo más importante es seleccionar una pregunta o problema que no sea demasiado amplio y que pueda ser respondida a través de la investigación científica.
- 2) **INVESTIGAR EL TEMA**, ir a la biblioteca o Internet y aprender más acerca del tema. Preguntarse siempre de la siguiente manera ¿por qué...? o ¿y si...?. Buscar resultados inexplicables e inesperados. También, es necesaria la conexión con profesionales del campo estudiado.
- 3) **ORGANIZAR**, Organizar todo lo que se ha aprendido acerca del tema. En este punto se deberá reducir la cantidad de ideas obtenidas y enfocar una idea particular.
- 4) **REALIZAR UN HORARIO**, Escoger un tema que no únicamente sea de interés propio, pero que pueda ser hecho en el tiempo disponible del estudiante investigador. Identificar la “pregunta probable”. Realizar un horario para manejar el tiempo de trabajo efectivamente. Tener en cuenta que se debe tener un espacio en el horario para llenar los formatos necesarios y revisar el plan de investigación conjuntamente con el asesor. Algunos proyectos requieren más tiempo porque necesitan ser aprobadas por El Comité de Revisión Científica (CRC). Asignar la mayor parte de tiempo a la experimentación y la recopilación de datos. También se necesitará tiempo para escribir el resumen que será colocado en el tablero de exhibición (stand).
- 5) **PLANIFICACIÓN DE LA EXPERIMENTACIÓN**, Ofrecer un plan minucioso para el diseño experimental. Una vez que se tenga una idea factible del proyecto, escribir un plan de investigación. Este plan deberá explicar como se realizarán los experimentos y exactamente que comprenderán. Se recuerda que se deberá diseñar una experimentación que tenga un experimento “controlado”. Esta es la única forma que una variable pueda ser cambiada a la vez. Los resultados entonces serán

comparados al "modelo" de datos que se tomo originalmente antes de cambiar esa variable. De esta manera veremos que se ha diseñado una investigación con control adecuado y variables limitadas para analizar una pregunta. También, en el diseño experimental, se deberá asegurar que se incluyo suficientes números en ambos controles (si fuera necesario) y grupos experimentales que sean validos estadísticamente. El diseño experimental deberá también incluir una lista de materiales. Una vez terminada con el diseño experimental (llamado "procedimiento") se requiere que todos lo estudiantes llenen los formatos apropiados.

- 6) **CONSULTAR A UN ASESOR Y OBTENER APROBACIÓN**, Se requiere que los estudiantes realicen el plan de investigación con un asesor y obtenga una firma de aprobación. Revisando el plan de investigación se deberá determinar si es necesario el llenado de formatos adicionales previos a la aprobación.
- 7) **DIRIGIR LA EXPERIMENTACIÓN**, durante la experimentación, se deberá guardar notas detalladas de cada uno de los experimentos, medición y observación en un cuaderno de campo. No confiarse de la memoria. Además a los jurados les encanta los cuadernos de campo! Usar cuadros y tablas para anotar la información o datos cuantitativos.
- 8) **ANALIZAR LOS RESULTADOS**, cuando se completen los experimentos, se deberá examinar y organizar los hallazgos. Usar gráficos apropiados para realizar fotografías de la información. Identificar patrones de los gráficos. Esto ayudará a responder la pregunta probable. ¿Los experimentos dieron los resultados esperados? ¿Por qué o porque no? ¿Se desarrollo el experimento siguiendo los mismos y exactos pasos en todo momento? ¿Hay otras explicaciones que no se ha considerado u observado? ¿Hubieron errores experimentales en los datos que fueron tomados del diseño experimental y en las observaciones? Se Recuerda, que entender los errores es una habilidad dominante que todo científico deberá desarrollar. Además, mencionar que una supuesta variable no cambio los resultados puede ser una información valiosa. Esto es precisamente todo un descubrimiento como si hubiera algún cambio debido a la variable. Además, Se deberá analizar estadísticamente los datos usando las estadísticas que el estudiante pueda comprender y explicar el significado.

9) **PRESENTAR LAS CONCLUSIONES,** ¿Las variables usadas ocasionaron algún cambio cuando fueron comparados al modelo que se estaba usando? ¿Qué modelos se observa del análisis gráfico que existen entre las variables? ¿Qué variables son importantes? ¿Se recopiló suficiente información? ¿Necesita llevar a cabo más experimentación? tener en cuenta que nunca deberá cambiar los resultados para adaptar una teoría. Si los resultados no respalda la hipótesis, estaría bien y en algunos casos sería bueno. Trate de explicar por qué se obtuvo diferentes resultados a la pronosticada por la investigación bibliográfica. ¿Hubieron fuentes de error que podrían haber causado estas diferencias? Si es así, se deberá identificarlos. Aún si los resultados son diferentes se habrá logrado una investigación científica exitosa porque se habrá tomado una pregunta y tratado de descubrir la respuesta a través una prueba cuantitativa. Este es el conocimiento viable obtenido en el mundo de la ciencia. Pensar en aplicaciones prácticas que puedan ser hechas de esta investigación. ¿Cómo Podría este proyecto ser usado en el mundo real? Finalmente, explicar Cómo se mejoraría la experimentación y como cambiaría del anterior.

MATERIALES DE UN PROYECTO EXITOSO

1) CUADERNO DE CAMPO :

El cuaderno de campo es la pieza de trabajo más importante ypreciado. Las notas e informaciones precisas y detalladas hacen que un proyecto sea lógico y ganador.

Las notas e informaciones adecuadas muestran consistencia y esmero del trabajo de los estudiantes a los evaluadores, y se utilizará cuando se escriba el trabajo de investigación. Las tablas de datos son también útiles pero podrían ser un poco desordenados; sin embargo se deberá estar seguro, que los datos cuantitativos recopilados sean exactos y que las unidades sean incluidas en las tablas de datos. Se deberá fechar cada anotación.

2) TRABAJO DE INVESTIGACIÓN :

Deberá estar listo y disponible conjuntamente con el cuaderno de campo y algunos formatos necesarios o materiales escritos relacionados. El trabajo de investigación es de gran ayuda para organizar los datos e ideas. Un buen trabajo deberá tener las siguientes secciones:

- a) **Portada y tabla de contenidos:** Permite al lector seguir la organización del trabajo rápidamente.
- b) **Introducción:** Establece la escena del reporte. La introducción incluye el propósito, la hipótesis, el problema o las metas de ingeniería, una explicación del objetivo de la investigación y lo que se espera alcanzar.
- c) **Materiales y Métodos:** Describe en detalle la metodología usada para recopilar datos, realizar observaciones, diseñar aparatos, etc. La información deberá ser suficientemente detallada para que cualquiera sea capaz de repetir la experimentación realizada en el trabajo. Incluir fotografías detalladas o dibujos del equipo auto diseñado. Únicamente incluir el trabajo del año actual.
- d) **Resultados:** Incluye los datos y análisis, las estadísticas, gráficos, paginas con la información real de los datos, etc.
- e) **Discusión / debate:** Es la esencia del trabajo. Comparar los resultados con los valores teóricos, los datos publicados, que generalmente respalda las creencias, y / o los resultados esperados. Conversar acerca de los posibles errores. ¿Cómo los datos varían entre repetidas observaciones de similares eventos? ¿Cómo se afectaron los resultados por los sucesos no controlados?

¿Qué cambios se haría si se repite el proyecto? ¿Qué otros experimentos deberán ser realizados?

- f) **Conclusiones:** Brevemente resume los resultados. Menciona los hallazgos en relación de una variable con la otra. Respalda estas enunciaciones con datos empíricos.(Una cantidad comparada a otra cantidad, por ejemplo). Ser específico, no generalizar. Nunca introduces algo en las conclusiones que no se haya conversado o debatido. También mencionar las aplicaciones prácticas.
- g) **Agradecimientos:** Se deberá siempre acreditar a todas aquellas personas, instituciones de investigación, educación y negocios que han sido de gran ayuda para realizar el trabajo de investigación.
- h) **Referencias / bibliografía:** La lista de referencia deberá incluir cualquier documentación que no sea de pertenencia propia. (Ej: libros, artículos periodísticos, sitios de web, etc)

3) RESUMEN OFICIAL:

Después de finalizar la investigación y la experimentación, se necesitara escribir un resumen. El resumen debe tener un máximo de 250 palabras que abarquen una sola hoja. Un resumen deberá incluir lo siguiente: a) El propósito de la experimentación, b) los procedimientos usados, c) los datos y las conclusiones. Únicamente se incluirá una referencia mínima del trabajo previo. El resumen tendrá que enfocar el trabajo hecho en el año actual y no deberá incluir a) reconocimientos, o b) procedimientos o trabajos realizados por el asesor.

RECUERDA

El resumen oficial es un documento presentado por el finalista(s) al Comité de Revisión Científica antes de iniciada la feria, sólo debe contener un máximo de 250 palabras.

Todos los resúmenes que sean aprobados por el CRC deberán tener el sello de aprobado.

Si el CRC requiere que el finalista haga cambios en su resumen, la nueva revisión será sellada y será el nuevo resumen oficial.

La única información que está permitido en el proyecto o área de demostración es el resumen oficial. La copia original inalterable del resumen tiene que aparecer en el tablero de exhibición en la parte superior.

Las copias del resumen oficial original serán repartidas al público y al jurado.

NO ESTÁ PERMITIDO OTRO TIPO DE INFORMACIÓN COMO: TRÍPTICOS, FOLLETOS, ETC.

INFORMACIÓN SOBRE DERECHO DE AUTOR Y REGISTRAR UN PROYECTO

Se deberá patentar o registrar los derechos de autor para proteger el trabajo realizado. Contactarse con las instituciones adecuadas para realizar el procedimiento. En el Perú Contamos con INDECOPI.

4) EXHIBICIÓN VISUAL DEL PROYECTO (stand):

Deberá ser atractivo y de información. Tener una presentación fácil que capte el interés del espectador y el jurado para evaluar el estudio y los resultados obtenidos. Además, deberá atraer la atención del jurado y convencerlos que la investigación es suficientemente calificado para obtener un escrutinio reservado.

Muchos de los tableros de demostración tienen tres partes y la mayoría es puesta sobre una mesa. Gran parte del jurado tiene oportunidad de visualizar el tablero antes de la evaluación.

Consejos Útiles para la exhibición del Proyecto

- a) Año actual: La información puesta en el tablero de exhibición deberá únicamente reflejar el trabajo del año actual. Se permite la presentación de cuadernos de campo de años anteriores en el stand.
- b) El mejor título: es importante establecer un título que llame la atención extremadamente. Un buen título deberá presentar de forma simple y precisa la investigación y la esencia del proyecto.
- c) Tomar Fotografías: muchos proyectos involucran elementos que no pueden ser mostrados; pero son parte importante del proyecto. El uso de fotografías que muestran partes importantes o fases de la experimentación deberán ser

- cuidadosamente puestas en el tablero de exhibición. Si las fotografías tienen imágenes de personas deberán tener el permiso necesario. (Formato para sujetos humanos).
- d) Organización: Asegurarse que la información puesta en el tablero de exhibición siga una secuencia y sea presentada lógicamente, para hacer fácil la lectura de esta. Revisar cuidadosamente la escritura. Iluminar el tablero de exhibición para permitir a los espectadores y en especial al jurado localizar rápidamente el título del proyecto, el resumen, la experimentación, los resultados y las conclusiones. Resaltar los resultados usando un gráfico estratégico que muestre la relación de las dos variables probadas.
 - e) Llamar la atención: asegurarse que la exhibición resalte en todo momento. Ser ordenado, colocar un título, gráficos y tableros coloridos. Poner especial atención a la presentación de gráficos, cuadros, diagramas, fotografías, y tablas y asegurarse que cada uno tenga un título y una etiqueta apropiada describiendo lo demostrado. Cualquiera deberá entender lo mostrado, sin tener que necesitar una la explicación.
 - f) Presentación y Construcción: asegurarse que el tamaño de tablero de exhibición sea del tamaño correspondiente, además de cumplir con las reglas de instalación y seguridad recomendadas por la feria. Mostrar todos los formatos que sean necesarios y requeridos según el tema del proyecto. Se recomienda presentar materiales de trabajo de fácil presentación pero que sean resistentes a la hora de ser manipulados.

Tener en cuenta lo siguiente: El jurado evalúa la investigación realizada no la exhibición del proyecto. No desperdiciar tiempo o dinero en el tablero de exhibición. Recuerda que se evaluará la metodología y trabajo científico no un espectáculo.

JURADOS

El jurado evalúa y se enfoca en lo siguiente:

1. ¿Qué realizó el estudiante en el año actual?
2. Si el estudiante siguió correctamente la metodología científica, de programación, de ingeniería y matemático.
3. El detalle y exactitud de la investigación y lo documentado en el cuaderno de campo.
4. Si los procedimientos experimentales fueron usados de la mejor forma posible.

El jurado busca una investigación bien realizada. ¿Qué significativo tiene el proyecto en su campo?; ¿Qué esmerado y cuidadoso ha sido el estudiante?. Si realmente la parte experimental y el diseño es un trabajo propio.

Inicialmente el jurado obtiene la información que necesitan a través del tablero de exhibición, resumen y trabajo de investigación para saber de que trata el proyecto. Sin embargo; será la entrevista la que dará la determinación final del trabajo.

El jurado elogian aquellos estudiantes quienes puedan hablar libremente y confiadamente acerca de su trabajo. No se interesan en discursos memorizados – simplemente quieren conversar acerca de la investigación para ver si existe un buen entendimiento del proyecto desde el inicio hasta el final. Es importante iniciar la entrevista con cortesía. Saludar al jurado y presentarse. Se deberá dar buena impresión, la apariencia, las buenas maneras, un vestuario adecuado y el entusiasmo por lo que se esta realizando impresionará al jurado a primera vista.

Frecuentemente el jurado realiza preguntas para evaluar el entendimiento del proyecto tales como: ¿Cómo surgió la idea?, ¿Cuál fue el rol de cada estudiante?, ¿Qué no se realizó?, ¿Qué planes adicionales se tiene par continuar la investigación? y ¿Cuáles son las aplicaciones practicas del proyecto?.

Se recuerda que el jurado necesita ver si los estudiantes entienden los principios básicos de la ciencia más allá de la presentación del proyecto del tema y el área.

El jurado desea ver si se ha medido y analizado correctamente los datos, si se pueden determinar las posibles fuentes de error en el proyecto y como se podría aplicar los hallazgos al mundo real. Finalmente el jurado busca animar al estudiante por el esfuerzo científico y la meta o carrera científica que podría tomar.

CRITERIO DEL JURADO (puntos)

	Individual	Grupal
Habilidad creativa	30	25
Pensamiento científico y metas de ingeniería	30	25
Esmero	15	12
Habilidad	15	12
Claridad	10	10
Trabajo en equipo	--	16

DESCRIPCION DE CATEGORIAS

FISICA

1.- INGENIERÍA (MATERIALES Y BIOINGENIERÍA)

Ingeniería Civil, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial o de Procesos, Nuevos Materiales, etc.

2.- INGENIERÍA (ELÉCTRICA Y MECÁNICA)

Ingeniería Eléctrica, Ingeniería de Sistemas y Control, Ingeniería Mecánica, Termodinámica, Solar y Robótica, etc.

3.- FÍSICA Y ASTRONOMÍA

Teoría, principios, leyes que gobiernan la energía y el efecto de la energía en la materia Estado sólido, óptico, acústico, partículas, nuclear, atómico, plasma, superconductividad, fluido y dinámica de gases, termodinámica, semiconductores, magnetismo, mecánica cuántica, biofísica, etc.

Astronomía, Sismología, Geografía, Espeleología, Etc.

4- Ciencias de la Tierra

Geología, Mineralogía, Oceanografía, Fisiografía, Meteorología, Climatología.

5.- Energía y Transporte

Ingeniería Aeroespacial, Ingeniería Aeronáutica, Aerodinámicas, Desarrollo de Vehículos, Energía Renovable, Energía de Fluidos Fósiles, etc.

BIOLOGIA

6.- Medicina y Salud

Estudio de enfermedades y salud de humanos y animales Farmacología, Patología, Oftalmología, Nutrición, Sanidad, Pediatría, Dermatología, Alergias, Habla y Oído, etc.

7.- Microbiología

Biología de Microorganismos Bacteriología, Virología, Protozoología, Fungi, Genética Bacterial, etc.

8.- Botánica

Estudio de la vida de la planta - Agricultura, Agronomía, Horticultura, Silvicultura, Taxonomía de la planta, Fisiología de la planta, Patología de la Planta, Genética de la Planta, Hidroponía, Algas, etc.

9.- Zoología

Estudio de animales Genética de animales, Ornitología, Ictiología, Herpetología, Entomología, Ecología Animal, Paleontología, Fisiología Celular, Ritmos Cardiacos, Labranza animal, Celotipia, Histología, Fisiología Animal, Neurofisiología de los invertebrados, estudio de los invertebrados, etc.

10- Biología Molecular y Celular

Biología Celular, Genética Celular y Molecular, Inmunológica y Biología Molecular.

QUIMICA

11.- Química

Estudio de la naturaleza y composición de la materia y leyes que lo gobiernan Físicoquímica, Química Orgánica (no bioquímica), Química Inorgánica, Materiales, Plásticos, Combustibles, Pesticidas, Metalúrgica, Química de la tierra, etc.

12.- Bioquímica

Química de Procesos Vivos Biología Molecular, Genética Molecular, Enzima, Fotosíntesis, Química de la Sangre, Química de la proteína, Química de alimentos, Hormonas, etc.

13.- Análisis Ambiental

Calidad del aire, Contaminación del Aire, Calidad de la Tierra y Contaminación de la Tierra, Calidad de Agua y Contaminación del Agua.

14.- Manejo Ambiental

Manejo de Ecosistemas, Ingeniería Ambiental, Manejo Forestal, Manejo de Fuentes Ecológicas, Reciclaje, Manejos de Residuos.

MATEMATICAS

15.- Matemática

Desarrollo del sistema de la lógica formal o varios cálculos de números y operaciones algebraicas, y la aplicación de estos principios Cálculo, Geometría, Álgebra Abstracta, Teoría Numérica, Estática, Análisis complejos, Probabilidades.

16.- Ciencia de la Computación

Algoritmos, Base de datos, Inteligencia Artificial, Trabajos en Red y Comunicaciones, Gráficos, Ingeniería de Software, Lenguaje de Programación, Sistemas Operativos.

CIENCIAS SOCIALES

17.- Comportamiento y Ciencias Sociales

Comportamiento humano y animal, social y relaciones de la comunidad:

Psicología, Sociología, Antropología, Arqueología, Etnología, Lingüística, Aprendizaje, Percepción, Problemas Urbanos, Problemas de Lectura, Opiniones Públicas, Pruebas educativas, etc.

OBJETOS NO PERMITIDOS EN EL PROYECTO O EN EL AREA DE EXHIBICION

1. Organismos vivos
2. Espécimen o partes taxidermias
3. Animales vertebrados o invertebrados preservados
4. Comida humana o animal
5. Partes humanas/ animales o fluidos del cuerpo(sangre, orina)
6. Materiales Vegetales (vivos, muertos o preservados) que se muestren en estado natural, no procesado, no manufacturado, (Excepciones: Materiales de construcción manufacturados usados en la construcción del proyecto o en la demostración)
7. Todos los químicos incluyendo agua (Excepciones: agua vertida a un envase sellado o agua proporcionada por el comité de seguridad)
8. Todas Las sustancias peligrosas o dispositivos (Ejemplo, Venenos, drogas, armas de fuego, armas (proyectiles) municiones, dispositivos recargables y láseres.
9. Hielo seco u otros sólidos volátiles.
10. Artículos punzantes (por ejemplo: jeringas, agujas, pipetas, cuchillos)
11. Materiales de fuego o materiales altamente inflamables.
12. Pilas gastadas o con las celdas superiores abiertas
13. Premios, medallas, tarjetas de presentación, banderas, documentos de crédito (endoso) o de reconocimiento (graficados o escritos) al menos que el artículo(s) sea

parte del proyecto. Tener en cuenta que el único documento autorizado para ser repartido al público y al jurado son los resúmenes oficiales previamente sellados por el CRC. No dípticos, trípticos, folletos etc.

14. Fotografías u otra presentación visual donde se presente animales vertebrados bajo técnicas quirúrgicas, disecciones, necropsias, u otras técnicas de laboratorio, manejo impropio de los animales, etc.
15. Conexiones a Internet o correo electrónico como parte de la exhibición o funcionamiento del proyecto en la Feria.
16. Material escrito o representación visual de proyectos anteriores en el tablero vertical (lugar del título). Excepciones: El título del proyecto mostrado en el tablero del finalista puede mencionar el año o el año en el cual fue realizado el proyecto. (Por ejemplo, “Segundo Año del Estudio en Curso ”)
17. Objetos de vidrio a menos que sea considerado por el comité de seguridad como parte necesaria e integral del proyecto (Excepciones: un envase que es parte integral de un producto comercial por ejemplo: La pantalla de una computadora)
18. Cualquier Aparato considerado inseguro por el Comité de Revisión Científica, el comité de seguridad (Por Ejemplo, largos tubos de vacío, aparatos que generen rayos peligrosos, tanques vacíos que previamente contuvieron combustible líquido o gaseoso tanques presurizados, etc.)

OBJETOS PERMITIDOS EN EL PROYECTO O EN EL AREA DE DEMOSTRACION PERO CON RESTRICCIONES

1. Tierra, arena, rocas y / o muestras de desechos si se encuentran permanentemente encerradas en láminas de acrílico.
2. Direcciones, páginas web, correos electrónicos, números telefónicos y números de fax únicamente del finalista.
3. Fotografías o representaciones visuales si:
 - a) No son considerados ofensivos o inapropiados por el Comité de Revisión Científica. Esto incluye fotografías visualmente ofensivas o representaciones de invertebrados o vertebrados animales, incluyendo humanos. La decisión final será determinada por el CRC (Comité de Revisión Científica).
 - b) Las Fuentes de origen (“Fotografía tomada por....” o “imagen tomada por.....”) son adjuntadas o publicadas. (Si todas las fotografías mostradas fueron tomadas por el finalistas o son de alguna fuente, será suficiente mencionar una de ellas.)
 - c) Las fotografías son de Internet, revistas o periódicos u otros deberán tener las fuentes adjuntas (Si todas las fotografías / imágenes son de la misma fuente, será suficiente mencionar una de ellas.)
 - d) Son fotografías o representaciones visuales del finalista.
 - e) Son fotografías de Sujetos o personas solo si tienen el Formato de autorización firmado que deberá encontrarse en el área de exhibición.
4. Cualquier aparato que no tenga correas, poleas, cadenas desprotegidas. Cualquier aparato con partes móviles. Estos aparatos deberán ser únicamente mostrados y no operados o manipulados.

5. El uso de Láser si:
 - a) La energía usada o de salida es $< 1 \text{ m W}$ y es operado únicamente por el finalista.
 - b) Es operado únicamente durante la evaluación
 - c) Tiene un letrero que diga :”Radiación láser No mire hacia la emisión del rayo”
 - d) Tiene protección que prevenga el acceso visual y físico del rayo de luz.
 - e) debe estar desconectado cuando no esté en uso.

6. Cualquier Aparato que produzca temperaturas que pueda causar quemaduras físicas deberán estar adecuadamente aisladas.

REGLAS ELECTRICAS

1. Los finalistas que requieran la instalación de sus equipos eléctricos deben tener en cuenta que la energía eléctrica suministrada en la feria es de 220 Volt; además deberán traer una extensión de corriente (aprox. 10 metros de largo) para facilitar la instalación.

STAND EXHIBIDOR

Cada participante contará con una mesa para colocar el panel de exhibición (stand). Las medidas del stand dependerán del evento.

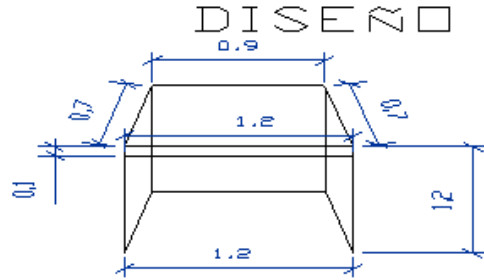
Ejemplo:

Largo: 0.90m

Profundidad: 0.70m

Altura: 1.20m

Abertura: 1.20m



Todo proyecto deberá tener un tablero vertical en la parte superior para la colocación del título.

Los materiales usados para la fabricación del stand es libre pero si deberá tener el tamaño sugerido por la organización.

Los stands serán ordenados por categorías y estarán debidamente identificados. También podrán ofrecerse espacios especiales de exposición a las instituciones organizadoras, patrocinadoras e invitados.

MATERIALES REQUERIDOS EN EL PROYECTO

- Resumen oficial aprobado y sellado por el Comité de Revisión Científica del evento.
- El resumen deberá estar colocado en la parte superior del stand durante toda la exhibición del proyecto.
- Copias del resumen oficial para ser repartidos al jurado y el público.

INFORMACION Y REGLAS GENERALES

- Ningún cambio, modificaciones o añadiduras a los proyectos pueden ser hechos después de ser aprobados por el Comité de Revisión Científica (CRC).
- La presentación del cuaderno de campo y el trabajo de investigación para la evaluación del jurado.
- El documento autorizado y aceptado en el evento es el manual para el desarrollo de proyectos (MDP) suministrado por la organización.
- Los datos de años anteriores, representaciones visuales o materiales escritos no pueden ser exhibidos en el tablero.
- Los finalistas que usen presentaciones audiovisuales o multimedia (Por ejemplo: videos, imágenes, gráficos, animaciones, etc. mostrados en monitores de computadoras; u otros métodos de presentación no impresos) deberán ser mostrados al CRC antes que el proyecto sea aprobado.
- Las fotografías y las representaciones visuales no serán incluidas de ninguna manera en un proyecto o en la feria si estos son considerados visualmente ofensivos por el CRC, esto incluye fotografías o representaciones visualmente ofensivas de animales vertebrados o invertebrados incluyendo humano.

- Si el proyecto no Califico y no es retirado por el finalista, Comité Organizador retirará el proyecto de la manera más segura, pero no será responsable por los daños ocasionados.
- Las copias de otros materiales impresos no autorizados, diseñados para ser distribuidos al jurado o miembros del público, estos serán confiscados por el CRC y no serán devueltos.
- No se aceptarán alimentos o bebidas, excepto pequeñas botellas con agua para el consumo de los finalistas durante la calificación del jurado.

REQUERIMIENTOS (PARA TODOS LOS PROYECTOS)

1. Cada estudiante tiene que completar los siguientes formatos:

a) Lista de control del estudiante (1A)

b) Plan de investigación y formato de aprobación (1B) y Lista de Control del asesor.

Estos formatos deberán ser llenados por el asesor y estudiante en conjunto.

2. Se requiere la ayuda de un científico calificado para los estudios que impliquen agentes biológicos altamente dañinos.

Para evitar algún riesgo en el estudio de sujetos humanos o animales vertebrados.

3. Todos los formatos serán entregados por el CRC para que el estudiante complete los formatos adecuados según su proyecto de investigación. Después deberá presentarlos al CRC antes de finalizar a la feria.

4. La presentación de proyectos con trabajos de investigación de años anteriores deberán ser reprobados por el CRC antes de la recopilación de datos y la experimentación del año actual.

5. Cualquier proyecto continuado tiene que probar que la investigación adicional es nueva y diferente. (Ver Formato para la continuación de proyectos (7))

6. Si el trabajo fue llevado a cabo en una institución durante la realización de la experimentación. Se deberá llenar el formato del lugar industrial/ institucional de investigación (1C)

7. Ciertos proyectos requieren formatos adicionales. Experimentos que involucren sujetos humanos, animales vertebrados no humanos, agentes patógenos, sustancias

controladas, recombinación de ADN, tejidos animales o humanos requieren aprobación del Comité de Revisión Científica (CRC) antes que los experimentos comiencen.

8. Cada estudiante tiene que hacer un resumen de 250 palabras como máximo, que constituye el trabajo del año actual. El resumen tiene que describir la investigación realizada por el estudiante y no por el asesor.
9. Algunos cambios propuestos en el plan de investigación por el alumno después de la aprobación inicial del CRC tiene que tener la aprobación subsiguiente del CRC antes que la experimentación comience.
10. Los proyectos tienen que adherirse a todas las regulaciones o reglas y leyes locales, estatales.

LIMITACIONES

1. Cada estudiante puede registrar únicamente un proyecto el cual abarca una investigación realizada en un período máximo y continuo de 12 meses. Enero (año en curso) a mayo del año siguiente.
2. Pueden participar todos aquellos estudiantes que desean realizar trabajo de investigación; pero menores de 21 años.
3. Los proyectos de equipo pueden tener tres miembros máximos.
4. Las exhibiciones tienen que adherirse a los requerimientos de tamaño y seguridad de los organizadores.

PROYECTO GRUPAL

Un proyecto grupal deberá tener 3 miembros. Nota: No se puede presentar un proyecto grupal con más de tres miembros y después eliminar los miembros para calificar. Un proyecto grupal no puede ser convertido en un proyecto individual o viceversa. No se podrá agregar o poner un nuevo miembro para la continuación del proyecto grupal, pero dos miembros del equipo original pueden continuar su investigación si el tercero ya no participa. Cada proyecto grupal deberá seleccionar un líder para coordinar el trabajo y actuar como portavoz. Sin embargo, cada miembro deberá ser capaz de actuar como líder, estar completamente involucrado con el proyecto, y estar familiarizado con todos los aspectos del proyecto. El trabajo final deberá reflejar los esfuerzos coordinados de todos los miembros y será evaluado usando las mismas reglas y criterio de los proyectos individuales

ROLES Y RESPONSABILIDADES DEL ESTUDIANTE Y LOS ADULTOS

1.- EL ESTUDIANTE INVESTIGADOR

Los estudiantes serán responsables de todos los aspectos del proyecto de investigación incluyendo la elección de cualquier adulto (Asesores, Científicos calificados, etc.), la presentación de los formatos adecuados para ser aprobados por el CRC. Además, deberá leer y seguir lo indicado en el Manual par desarrollo de proyectos.

La inconducta y el fraude no son aceptadas en ningún parte de la investigación o competición. Incluimos el plagio, la falsificación y el uso de otro trabajo de investigación presentado como propio. Si se descubrieran proyectos plagiados, estos serian desaprobados y no calificarían a ferias de ciencias.

2.- ASESOR O ADULTO RESPONSABLE

El Asesor o adulto responsable puede ser un profesor, pariente, profesor universitario, o un científico con quien los estudiantes trabajan. Esta persona debe tener una experiencia sólida en ciencia y deberá tener contacto cercano con los estudiantes durante el desarrollo del proyecto.

El asesor es finalmente responsable no únicamente por la salud y seguridad del estudiante al efectuar la investigación, si no también por los humanos o animales usados como prueba para la experimentación. El asesor tiene que revisar la lista de control de estudiante (1A) y el plan de investigación para asegurarse de que:

- a) La experimentación sea realizada dentro de las leyes locales y estatales, así como las reglas internacionales;
- b) Estos formatos son completados por otros adultos involucrados en aprobar o supervisar alguna parte del experimento; y c) Debe agregarse el criterio del Científico Calificado a estos trabajos, de acuerdo a las normas operacionales.

El Asesor tiene que estar familiarizado con las reglas que rigen potencialmente la investigación peligrosa, mientras se aplican a un proyecto estudiantil específico. Estos pueden incluir el uso de aparatos químicos, técnicas experimentales, la investigación que involucre humanos o animales, investigación celular, microorganismos o tejidos animales. Los resultados tienen que ser discutidos con el estudiante cuando completen el plan de investigación, algunos experimentos involucran procedimientos o materiales que son regularizados por las leyes federales y estatales. Si no se esta completamente familiarizado con las reglas o regularizaciones, el adulto responsable, deberá ayudar al estudiante a obtener la ayuda de un Científico Calificado.

El Asesor debe asegurar que la investigación del estudiante sea elegible para eventos internacionales.

3.- EL CIENTIFICO CALIFICADO:

Un científico calificado deberá poseer un grado profesional / doctorado en ciencias biomédicas. Sin embargo; una licenciatura con experiencia o conocimientos equivalentes serán aceptables y aprobados por el Comité de Revisión Científica (CRC). El científico calificado tiene que estar completamente familiarizado con las reglas de regulaciones federales, estatales y locales que estos comprendidos en el área de investigación del estudiante.

El científico calificado y el asesor puede ser la misma persona, si esta calificada. Un estudiante puede trabajar con un científico calificado en otra ciudad o estado. En este caso, es estudiante deberá trabajar con un supervisor designado quien a sido entrenado con las técnicas que el estudiante usará.

4.- EL SUPERVISOR DESIGNADO:

El supervisor designado es el adulto quien controla la experimentación del estudiante. Este personaje no necesita tener alto grado de estudio pero si deberá familiarizarse con el proyecto y deberá ser entrenado para trabajar en el área de investigación del proyecto. El asesor deberá designar al supervisor en el caso que no pueda el dirigir el proyecto por motivos de distancia. Por Ejm: se realiza el proyecto en Lima y el asesor esta en Chosica o en zonas más lejanas.

Si un estudiante esta experimentando con vertebrados vivos y/ o animales que están en una situación donde su comportamiento o hábitat es influenciado por humanos, el supervisor designado tiene que conocer acerca del cuidado y manejo de los animales. Si el supervisor designado no tiene conocimientos, el asesor tiene que asegurarse que el estudiante reciba la ayuda de especialistas del cuidado animal.

5.- EL COMITE DE REVISION CIENTIFICA (CRC)

Un CRC deberá consistir de tres personas como mínimo. Los miembros adicionales son recomendables para evitar conflictos de intereses. El CRC deberá incluir:

- a) Un científico biomédico (Ph.D, Md, D.V.M., D.D.S).
- b) El profesor de ciencia.
- c) Al menos algún otro miembro.

NOTAS ESPECIALES SOBRE EL CRC

1. Si el estudiante vive en un área rural y no tiene acceso a un científico de grado biomédico, el estudiante o CRC tendrá que enlistar los servicios de alguien de otra área geográfica. Las reglas y formatos necesarios deberán ser enviados a esa persona así el o ella estará familiarizados con los procedimientos.
2. Uno de los miembros del CRC tiene que estar familiarizado con los procedimientos apropiados de cuidado animal cuando la investigación de animales este requiera.
3. Los CRCs locales pueden formarse para ayudar a un CRC en revisar y aprobar los proyectos. La operación y composición de los CRCs locales deberán cumplir completamente con estas reglas internacionales.
4. Ni el adulto responsable, los padres, ni el científico calificado quien dirige un proyecto específico estará permitido a realizar la revisión del CRC de ese proyecto.

Consecuentemente, ni el adulto responsable ni el científico calificado puede firmar la parte del formato aprobatorio del CRC. Esto elimina conflictos de interés.

Un comité de revisión científica (CRC) examina los proyectos por lo siguiente:

- a) Demostración de la búsqueda de biblioteca.
- b) Demostración de la apropiada supervisión.
- c) Uso de técnicas de investigación aceptadas.
- d) Completar los formatos, firmas y datos.
- e) El trato humano de animales.
- f) El cumplimiento de las reglas y leyes que rigen en la investigación humana y animal.
- g) El apropiado uso de la combinación de ADN, organismos patógenos, sustancias controladas, tejidos y aparatos y sustancias peligrosas.
- h) Los documentos apropiados y la expansión substancial para la continuación de proyectos.

El CRC sigue estos tres pasos en el procedimiento

1. **Antes de la experimentación**, el CRC revisa y aprueba los procedimientos experimentales para los proyectos que involucre sujetos humanos, vertebrados no humanos, agentes patógenos, sustancias controladas, recombinación de ADN y tejidos humanos/animales para asegurarse que cumplan con las reglas y algunas leyes pertinentes. Los estudios humanos revisados y aprobados por un CRC constituido apropiadamente el cual no tiene que ser revisado por el CRC hasta la competición.
2. **Después de la experimentación y brevemente antes del evento**, el CRC revisa y aprueba aquellos proyectos iguales para asegurarse que los estudiantes siguieron el plan de investigación aprobado y las reglas.
3. **Después de la experimentación y brevemente antes del evento**, el CRC también revisa todos los proyectos permanentes para asegurarse que los estudiantes siguieron las reglas aplicables.

6.- EL COMITE DE REVISION CIENTIFICA DEL EVENTO (CRC)

Un comité de revisión científica del evento y su función es la de revisar los formatos y el plan de investigación de todos los proyectos.

El CRC del evento esta conformado por un grupo de científicos concedores de las regulaciones o reglas concernientes a la experimentación en las áreas limitadas. El CRC del evento revisa y aprueba la lista de control del adulto responsable, lista de control del estudiante, el plan de investigación, y el formato aprobatorio además de los otros formatos requeridos por los estudiantes quienes se registran en el evento.

Si un director de la feria o un miembro del CRC tienen algunas dudas concernientes al procedimiento, siéntanse libres de contactarse con el Director de Feria. El CRC es la autoridad final en los proyectos que son elegibles para competir en el evento. En algunos casos, puede tener dudas acerca de los proyectos particulares. Usualmente, después que los estudiantes expliquen sus procedimientos e investigación CRC, una medida correctiva simple es prescrita (ejemplo, contactando al supervisor designado para confirmar un detalle, o reinscribir un resumen para los propósitos de clasificación). Es importante que los estudiantes conserven todos los formatos originales firmados. Aunque las copias pueden haber sido haber sido enviadas con los papeles de inscripción, los estudiantes deberán traer los formatos originales firmados al evento en el caso que una entrevista con la CRC sea necesaria.

SOBRE LOS TEMAS HUMANOS

Un Comité de Revisión Científica (CRC) debe revisar y aprobar toda la investigación que involucren sujetos humanos antes que la experimentación comience. Las reglas internacionales, las cuales siguen las regulaciones federales, existen para salvaguardar los derechos y el bienestar de los individuos quienes participen como sujetos de investigación y para proteger al investigador estudiantil. Cuando los estudiantes dirijan la investigación del comportamiento y biomédico, serán directamente responsables de proteger los derechos y el bienestar de los sujetos participantes.

REGLAS

1. Todos los proyectos de investigación humana (incluyendo encuestas, pruebas profesionales, cuestionarios y estudios en los cuales el investigador es sujeto de su propia investigación) son temas para una revisión completa antes que la experimentación inicie. La copia de pruebas estandarizadas y las pruebas preparadas por el estudiante, encuestas, etc. tienen que ser adheridas al plan de investigación. Los estudios de observación y colección de datos relacionados son eximidos del uso del formato autorizado. La investigación dirigida en lugares o inmediaciones establecidas.
2. La investigación en el comportamiento o conducta grupal o individual o características de los individuos, tales como los estudios de percepción, donde el investigador no manipule el comportamiento o conducta de los sujetos y la investigación no involucre estrés a los sujetos.
 - a) La investigación que involucran la observación de la conducta pública legal.
 - b) La investigación que involucra la colección o estudio de la existencia públicamente de los datos disponibles.
3. Los investigadores estudiantiles tienen que evaluar el riesgo a sus temas o sujetos humanos cuando desarrollen el plan de investigación y una prueba del formato autorizado revisado y aprobado por un CRC antes que la experimentación comience. Sobre la evaluación de los riesgos por el CRC, cambios en el plan de la investigación, puede ser requerido y la aprobación del CRC obtenido antes de la experimentación.

4. Si el CRC requiere algunos cambios en el plan de investigación, el estudiante debe incorporar estos cambios en el plan de la investigación antes que el CRC firme la aprobación.
5. Después que el CRC ha aprobado el plan de investigación y los formatos relacionados, el estudiante puede comenzar la experimentación.
6. La investigación dirigida por un estudiante en las instituciones certificadas (por ejemplo, laboratorios universitarios, centros médicos, NIH, etc.) tiene que ser revisada y aprobada por el CRC de esa institución. La documentación debe proveer los certificados de los estudiantes que fueron aprobados por el CRC para desarrollar los procedimientos específicos experimentales y el proyecto identificado en el plan de la investigación, una carta del mentor atestando esta prueba no es suficiente.
7. Un estudiante puede observar y coleccionar datos para los análisis de nuevos procedimientos y medicaciones únicamente bajo supervisión directa de un profesional autorizado. Los estudiantes están prohibidos de administrar medicaciones a sujetos humanos. El CRC debe aseverar que el estudiante no esta violando el acto medico practico de ese estado o nación particular.
8. Es ilegal publicar o exhibir la información en un reporte que identifica los sujetos humanos directamente o a través de investigadores locales, incluyendo fotografías sin la autorización escrita firmada.
9. Un formato del científico calificado será requerido si el CRC determina mas de un mínimo riesgo. Si el científico calificado esta incapacitado de supervisar el experimento, un supervisor designado y entrenado será requerido.
10. Algunos cambios propuestos en el plan de investigación por el estudiante después de la aprobación inicial del CRC tiene que tener la aprobación subsecuente del CRC antes que tales cambios se realicen y antes que la experimentación comience o recomience.

EVALUANDO RIESGOS Y ESCOGIENDO UN GRUPO DE ESTUDIO

Cuando se escoge un grupo de estudio, el criterio para seleccionar los sujetos deberá ser claramente definido. En otras palabras, los estudiantes deberán realizar preguntas que definan el exacto estudio de la población. Por ejemplo, si los estudiantes desean estudiar a o los hombres varones no diabéticos, deberán asegurarse de realizar las preguntas apropiadas que excluirían individuos diabéticos. Similarmente, en los estudios donde el ejercicio se involucre al proyecto, el estudiante deberá determinar que sujeto investigado no esta en riesgo al efectuar los ejercicios, ejemplo, el sujeto no padece enfermedad, desorden respiratorio o cardiaco.

Una vez que una población es escogida, las reglas requieren que los estudiantes evalúen cualquier riesgo potencial cuando desarrollen el plan de investigación. Algunos posibles riesgos deben ser explicados en el formato de sujetos humanos y una prueba del formato autorizado. El estudiante debe remitir el formato de sujetos humanos y la prueba del formato autorizado con la lista de observaciones para el asesor, el plan de investigación, el formato aprobatorio a un CRC para revisar y aprobar antes del comienzo de la experimentación.

Los padres tienen el derecho de negar la participación en algún o cualquier estudio incluyendo aquellos que involucren pruebas o cuestionarios. El CRC puede juzgar ciertas pruebas o cuestionarios que impliquen riesgos mínimos. La autorización informada será requerida por todos los sujetos. Tales pruebas o cuestionarios tienen que ser remitidas a los padres con el formato autorizado informado .El formato autorizador informado es requerido por los sujetos menores de 18 años de edad, requeridas por todos los sujetos cuando mas de un mínimo riesgo es determinado por el CRC, y es finalmente recomendado por todos los proyectos que involucren sujetos humanos. Una prueba de este formato tiene que ser remitido al CRC antes que la experimentación comience. Los formatos únicamente aceptables alternativos al formato autorizado son aquellos proveídos por una institución de investigación certificada.

EVALUACIÓN DE RIESGO

Evaluando los riesgos, los estudiantes y el CRC deberán usar la siguiente definición federal del riesgo mínimo como una guía:

No más de un riesgo mínimo existe cuando la probabilidad y magnitud del daño o disconformidad anticipada en la investigación no son más grandes que aquellos ordinariamente encontrados en la vida diaria o durante el desempeño de rutina de las pruebas o exámenes psicológicas o físicas.

Los siguientes son ejemplos de actividades o grupos que contienen riesgos mínimos.

POSIBLES ACTIVIDADES DE RIESGO:

1. Ejercicios.
2. Estrés emocional resultando de la invasión de la privacidad. Las preguntas sobre actividades o preferencias Sexuales, SIDA pruebas y resultados, actitudes suicidas, divorcio y sus efectos sobre el bienestar psicológico puede ser juzgado como una excesiva invasión o de alto riesgo. Los investigadores estudiantiles deberán siempre evaluar las preguntas controversiales cuidadosamente para la conformidad con las regulaciones o leyes locales. Las fotografías que identifican individuos físicamente son ilegales sin la autorización informada.
3. Ingestión de cualquier sustancia o el contacto físico con algunos materiales peligrosos potencialmente. Estas reglas se aplican al investigador estudiantil tanto como a los sujetos humanos.

GRUPOS DE RIESGO

1. Cualquier miembro de un grupo que este naturalmente en riesgo (ejemplo: mujeres embarazadas, individuos con enfermedades como el cáncer, asma, diabetes, desordenes cardiacos, desordenes psiquiátricos, dislexia, SIDA, etc.)
2. Los grupos vulnerables especiales protegidos por las regulaciones federales (ejemplo: niños, prisioneros, mujeres embarazadas, impedidos físicos o personas incapacitadas mentalmente, personas desaventajadas económicamente o educacionalmente). Salvaguardas adicionales se aplicaran para estos sujetos porque han sido juzgados como vulnerables a coacción o influencia indebida.

LOS SIGUIENTES FORMATOS SON NECESARIOS:

a) Lista de Control del asesor (1)

b) Lista de Control del estudiante (1A)

c) Plan de Investigación

d) Formato de Aprobación (1B)

e) Formato para Sujetos Humanos (4)

f) Formato de la Institución de investigación regular (1C) – Si fuera necesaria

g) Formato del científico calificado (2) Si fuera necesaria

SOBRE TEMAS CON ANIMALES VERTEBRADOS NO HUMANOS

Los estudiantes que proponen la investigación en animales vertebrados no humanos deberán explorar todas las alternativas posibles. Si los vertebrados son usados para investigación y pruebas, los investigadores estudiantiles deben tener una consideración humana para la comodidad y bienestar antes, durante y después de la investigación.

Los estudios que impliquen animales en su ambiente natural así como los animales en zoológicos con ninguna interacción entre el experimento y los animales expuestos no requieren el formato del científico calificado o el formato para el animal vertebrado no humano.

Aunque cierta investigación es lícita para profesionales en las instituciones de investigación, no puede ser apropiado para los estudiantes de secundaria. Toda investigación que implique animales vertebrados no humanos tiene que ser aprobada por un Comité de Revisión Científica (CRC) antes que la experiencia inicie. Por favor revisar las reglas y limitaciones de abajo.

REGLAS:

1) ALTERNATIVAS: Las alternativas al uso de animales vertebrados no humanos para la investigación tiene que ser explorada y discutida en el plan de investigación. Las alternativas pueden incluir sustitución, reducción o perfeccionamiento.

Las tres reglas de la experimentación animal:

- a) Sustituir o reemplazar los animales vertebrados con forma de vida inferiores o invertebrados cada vez que sea posible.
- b) Reducir el número de animales cada vez que sea posible. (No reducir los números más allá de la validez estadística)
- c) Perfeccionar, los protocolos para reducir el dolor a los animales.

Nosotros fomentamos cualquiera de los estudios no invasores y no entrometidos (Ej., los estudios de historia natural, comportamiento y observación), que no afecta la salud o bienestar del animal causándole Estrés, incomodidad, dolor o muerte.

Las reglas internacionales permiten los estudios relacionados con animales vertebrados y animales invertebrados que tengan un sistema nervioso avanzado, únicamente cuando los vertebrados inferiores u otras alternativas no son convenientes.

Ejemplo de posibles alternativas:

- a) Células y cultivo de tejidos
 - b) Plantas, levadura y fungi
 - c) Modelos de computadora o matemática
 - d) Invertebrados con más sistemas nervioso primitivos (ejm. Protozoo, plantaría, insectos)
 - e) Tejido primario o célula de animales muertos por eutanasia.
 - f) Embriones de pollo a tres días antes de empollar o de salir del cascaron
- 2) Las reglas internacionales define un animal como algo vivo, vertebrados no humanos, embrión o fetos mamíferos, huevos de aves dentro de tres días de empollar, y todos los otros invertebrados al empollar o nacer.
- 3) Los estudiantes que están desarrollando la investigación animal, tienen que seguir las regulaciones o reglas federales, estatales o locales. La investigación dirigida en instituciones de investigación certificadas (ejm. Laboratorio de universidades, centros médicos , NIH, etc.) tienen que ser revisadas y aprobadas por el Comité y aprobadas por el Comité de uso y cuidado de animales de esa institución. La investigación dirigida en otros lugares o locales tienen que tener la previa revisión y aprobación del CRC.

- 4) Obtención: todos los animales tienen que ser legalmente adquiridos de criadores de animales de buena reputación.
- a) Los animales de laboratorio común tienen que ser obtenidos de criadores de animales de laboratorios 21 certificados. Animales de las tiendas de mascotas (excepto peces), son inapropiados porque su crecimiento nutricional y genético, tanto como la enfermedad potencial, son desconocidos. Los peces pueden ser obtenidos localmente.
 - b) Los animales deberán ser saludables y libres de enfermedades que pueden ser transmitidos a humanos u otros animales.
 - c) Los animales no pueden ser capturados o liberados sin la aprobación de una autoridad en fauna y los oficiales de salud pública. Esta autorización deberá incluir identidad del estudiante, especies implicadas, lugar y método de captura, nombre del coleccionista y disposición de animales (ejem. Liberados, mantenidos, muertos por medio de eutanasia)
 - d) Todos los animales se clasifican como animales de laboratorio o desde el primer día de estudio, los formatos propios o convenientes, incluyen el plan de investigación (1A), tienen que ser completados y remitidos para la revisión y aprobación del CRC antes que la experimentación inicie.
- 5) Vivienda: Acepta dos guías básicas del cuidado animal, en el cuidado y uso de animales del laboratorio: Ley para el bienestar y la guía para el cuidado y uso de animales de laboratorio. Para los animales de granja, use la guías para el cuidado y uso de animales agrícolas en la enseñanza e investigación agrícola, algunas desviaciones de estas guías tienen que ser aprobadas por un Supervisor de cuidado animal y el CRC.
- a) Los animales tienen que ser alojados en ambientes cómodos, ventilados, limpios, compatibles con los estándares y requerimientos apropiados por las especies usadas. Los animales tienen que tener el adecuado control de temperatura, luz y humedad (con muy poca variación posible) y tener jaulas limpias de tamaño adecuados para las actividades típicas y las interacciones

sociales de las especies (a menos que la vivienda individual es dictado por el protocolo experimental) y ha sido preaprobado por CRC. El alumbrado tiene que ser controlado para soportar los ritmos cardiacos propiamente adecuados.

- b) Por que las condiciones de arriba son críticas, los experimentos que impliquen pequeños animales de laboratorio comunes (ejm. Ratones, ratas, cuyes, conejos, etc.) son únicamente permitidos en lugares institucionales o escolares. (si los estándares de crianza, vivienda y ambiente se mantienen) y no en un ambiente de la casa del estudiante. Los ambientes de casa no son firmemente controlados como los lugares institucionales y por eso no son apropiados para la experimentación. Las excepciones para la investigación del comportamiento y crianza agrícola puede ser otorgado únicamente por el CRC. Los estudios del comportamiento no invasores que estén involucrando mascotas, pueden ser hechas o realizadas en casa.
- 6) Crianza: los animales tienen que ser tratados cuidadosamente y apaciblemente.
- Los animales tienen que ser abastecido de alimentos, agua (descontaminada y limpia) El alimento deberá reunir los requerimientos nutricionales de las especies en particular. Las normas de las formulaciones de laboratorio deberán siempre ser usados para los animales comunes de laboratorio (a menos que sean prevenidos por el protocolo experimental)
- a) El cuidado apropiado tiene que ser proveído a todas horas, incluyendo fines de semanas, feriados y periodos de vacaciones. Los animales tienen que ser observados diariamente para evaluar su salud y bienestar.
 - b) Las jaulas, corrales y tanques de peces, tienen que ser limpiados frecuentemente. Un cobertor altamente absorbente deberá ser usado en las jaulas y corrales, las que pueden ser obtenidas en tiendas de mascotas.
 - c) Si una inexplicable enfermedad o emergencia ocurre, los animales tiene que tener un apropiado cuidado de un médico veterinario.

- 7) La investigación que implique los factores de Estrés, será permitido únicamente cuando esto no cause alteración en el bienestar físico o psicológico de los animales.
- 8) La investigación de animales que impliquen anestésicos, drogas, procedimientos formales, estrés físico, organismos patógenos para humanos u otros vertebrados, radiación iónica, cancerígena o procedimientos quirúrgicos tienen que ser directamente supervisados por un científico calificado o supervisor designado dentro de un hospital, escuela o institución de investigación clínica aprobada por el CRC.

Los proyectos que impliquen cualquier punto de los mencionados arriba, tienen que ser revisados por el Comité Institucional del uso y cuidado animal (CIUCA).

La documentación de esta aprobación deberá ser adherida al plan de investigación. Una carta del mentor no es suficiente.

Los estudiantes están prohibidos de hacer tal investigación en un ambiente de su casa, aún si la vivienda institucional no esta disponible.

- 9) Los procedimientos experimentales que causan dolor innecesario o disconformidad sobre algún animal vertebrado, incluyendo el predador operante/experimentador de casa, están prohibidos (ejm. Mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces).
- 10) El uso de alcohol, lluvia ácida, insecticida y metales pesados en toxicidad o estudios del comportamiento en vertebrados vivos son prohibidos. El cultivo de tejidos, embriones de pollo a tres días antes de salir del cascarón y los estudios de invertebrados son recomendables como modelos alternativos para las pruebas.
- 11) La pérdida de peso es una señal significativa de Estrés o toxicidad. La pérdida de peso máxima permisible o el retardo del crecimiento de cualquier animal controlado o experimentado es 15%.

12) DL50: DL significa dosis letal o porcentaje de mortalidad, un porcentaje de mortalidad de 50% o más en algún grupo o subgrupo, por diseñar o como un resultado inesperado del procedimiento experimental no está permitido y el proyecto no tendrá éxito en calificar para la competición.

13) La investigación en deficiencia nutricional, ingestión, inoculación o exposición a materiales tóxicos considerablemente dañinos o drogas son permitidos a proseguir únicamente al punto donde las señales o lesiones de deficiencia o toxicidad aparezcan.

Las medidas apropiadas tienen que ser tomadas para corregir las deficiencias, toxicidad o efecto de la droga, si tales acciones son factibles. Si no, el animal tiene que morir por medio de eutanasia. Los experimentos designados a matar animales vertebrados no son permitidos. Sin embargo, los diseños experimentales incorporando eutanasia humana no son permitidos.

14) Eutanasia: apropiada o correcta al final de la experimentación para retirar el tejido y/o análisis patológico son permitidos:

a) Únicamente el supervisor del cuidado animal, científico calificado o el supervisor designado pueden hacer la eutanasia. Los investigadores estudiantiles pueden hacer la eutanasia únicamente en caso de emergencia.

b) Métodos de Eutanasia:

1.- Métodos de Eutanasia aceptables: Administración de los derivados del ácido barbitúrico en conformidad con las leyes aplicables, inhalación de gas anestésico en una área ventilada; narcosis inducidos con dióxido de carbono o nitrógeno para animales de laboratorio común; uso de MS222 y hipodérmica con la dislocación cervical subsecuente para las especies acuáticas de sangre fría.

2.- Métodos inaceptables de Eutanasia: inyección de aire, cualquier producto que contenga estrinina, curare o otros agentes bloqueadores neuromusculares; guillotina, decapitación y dislocación cervical sin previa anestesia; cloroformo o

éter, golpes en la cabeza, microondas. Estos métodos son inaceptables para los proyectos de investigación estudiantil prescindiendo de quien dirige el procedimiento.

- 15) Cualquier cambio propuesto en el plan de investigación (1A) por el estudiante después de la aprobación inicial del CRC tiene que tener la aprobación subsiguiente de esta misma antes que tales cambios se realicen antes que la experimentación se inicie.

Los siguientes formatos son necesarios:

- a) Lista de Control del asesor (1)**
- b) Lista de Control del estudiante (1A)**
- c) Plan de Investigación**
- d) Formato de Aprobación (1B)**
- e) Formato para Animales Vertebrados (5A)**
- f) Formato del científico calificado (2)**

SOBRE LOS AGENTES BIOLÓGICOS ALTAMENTE DAÑINOS

(Previamente clasificados como patógenos y agentes patógenos altamente dañinos, recombinación de ADN, y tejidos de animales vertebrados y humanos)

Los proyectos que reúnan microorganismos (Como bacterias, virus, rickettsia, fungi, y parásitos), técnicas de recombinación de ADN (ADNr) o tejidos frescos de animales y humanos, sangre o fluidos del cuerpo son considerados agentes biológicos altamente dañinos. Se permite que el estudiante realice trabajos de investigación con agentes patógenos altamente dañinos siempre en cuando que se tomen las medidas de seguridad adecuadas.

REGLAS:

- 1) La investigación que implique agentes patógenos tienen que ser aprobadas por el Comité de revisión científica (CRC) antes que la experimentación comience.

- 2) Los agentes patógenos altamente dañinos son aquellos que causan las enfermedades entre ellos están las bacterias, virus, virosis, fungi o parásitos. Los estudiantes y el asesor deberán seguir las normas de prácticas microbiológicas y laboratorio biomédicas cuando se trabaje con agentes patógenos,. Los organismos coleccionados, aislados, y/o cultivados en un ambiente durante la experimentación con considerados como agentes biológicos altamente dañinos. Los desechos animales o humanos procesados o parcialmente en estado natural contienen agentes Biológicos (el uso agrícola de desechos animales como fertilizantes son exentos). Las especies compradas deberán ser identificadas con el nombre completo, fuente y número de catálogo.

- 3) Los trabajos de investigación que requieran el uso o manipulación de agentes biológicos deberán estar bajo la supervisión directa de un científico calificado o un supervisor designado en un laboratorio, institución, o escuela si tiene las facilidades adecuadas y apropiadas.
No se deberá llevar acabo este tipo de trabajo en casa.

Los siguientes formatos son necesarios:

a) Lista de Control del asesor (1)

b) Lista de Control del estudiante (1A)

c) Plan de Investigación

d) Formato de Aprobación (1B)

e) Formato de la Institución de investigación regular (1C) – Si fuera necesaria

f) Formato del científico calificado (2) Si fuera necesaria

g) Formato de evaluación de riesgos altamente peligroso (6A)

h) Formato de tejido animal vertebrado y humano (6B) Para todos los proyectos que impliquen el uso de fluidos del cuerpo o tejidos.

SOBRE LOS QUÍMICOS, APARATOS Y ACTIVIDADES PELIGROSOS

(Incluyen sustancias controladas clasificadas como DEA (Siglas en inglés), prescripción de drogas, alcohol y tabaco, armas e fuego y explosivos, radiaciones, láseres, etc.)

La investigación que involucre el uso de químicos, aparatos y actividades peligrosos seguirán las siguientes reglas:

REGLAS:

- 1) el uso de químicos, aparatos y actividades peligrosos necesitaran ser guiadas por un supervisor designado, a acepción de aquellos que incluyan el uso de sustancias controladas DEA que necesitan la supervisión directa de un científico calificado.
- 2) Los estudiantes deberán realizar una evaluación de riesgo en colaboración del supervisor designado o el científico calificado antes que la experimentación inicie. Usar Formato de Evaluación de Riesgo (3).
- 3) Los estudiantes deberán conocer las leyes que se rigen para el uso de químicos, aparatos y actividades peligrosos y solicitar los permisos necesarios antes que la experimentación comience.

Los siguientes formatos son necesarios:

a) Lista de Control del asesor (1)

b) Lista de Control del estudiante (1A)

c) Plan de Investigación

d) Formato de Aprobación (1B)

e) Formato de la Institución de investigación regular (1C) – Si fuera necesaria

f) Formato del científico calificado (2) Si fuera necesario

g) Formato de evaluación de riesgo (3)