

Modelo

Juan del Pueblo (en el primer informe
Juana del Pueblo no incluya su nombre)
M00123 (incluya la letra y los primeros 5
números de su ID)

Departamento de Ciencias Naturales
Recinto Metro
Universidad Interamericana de Puerto Rico
San Juan, PR 00919-1293
juan.estudiante@intermetro.edu
juana.estudiante@intermetro.edu

Sometido como requisito parcial
BIOL 2013 – Laboratorio de Destrezas II
Fecha de entrega del informe

Cómo Preparar y Presentar un Informe de Laboratorio

Resumen

El objetivo de este ejercicio es que aprendas a preparar y presentar un informe de un proyecto. El énfasis aquí es con los laboratorios, pero se puede aplicar a todos los campos del saber y del trabajo. Esto que estás leyendo se puede considerar como un *abstract* o resumen del trabajo realizado. Es lo primero que aparece, pero es lo último que se escribe. El resumen debe incluir una breve introducción con los objetivos y el alcance del trabajo; describir la metodología empleada, en otras palabras cómo se hizo el trabajo sin entrar en muchos detalles, pero dejándole saber al lector cómo se hizo en términos generales; resumir los resultados que se lograron; y las conclusiones a que se llegó. Debe ser de un sólo párrafo y debe contener 250 palabras o menos. El resumen NO debe tener referencias ni revisión de literatura; debe mantenerse por sí solo. Es posible que las personas no lean nada más. En la página 27 de este manual aparece la Rúbrica para puntuar los informes del Laboratorio de Destrezas, que es la forma en que serán puntuados tus informes. Haz referencia a la misma cuando estés preparando los informes. Cada informe debe tener máximo las siguientes páginas: portada incluyendo el resumen (1), tabla de contenido (1), Introducción (1), Materiales y Métodos (1), Resultados (4), Discusión (1) y Literatura Citada (1) para un **total máximo de 10 páginas.** **Usted deberá someter su informe presencial y por Blackboard. Su informe será cotejado contra SafeAssignments para detectar plagio. Se permitirá solamente un 30% de homología con documentos de Internet y otras fuentes. Si no somete su informe a SafeAssign se considerará que no lo ha presentado al/la profesor@.**

Contenido

Es importante que tu informe tenga una tabla de contenido, que refiera al lector a las partes del informe. Esto facilita la lectura y causa una mejor impresión. La Tabla de Contenido debe estar en una página sola. El informe para este curso además del título, el resumen y la tabla de contenido, debe contener las siguientes partes: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión y Literatura Citada. Cada sección debe comenzar en una página nueva.

	Página
Resumen o <i>abstract</i>	1
Introducción	2
Materiales y Métodos	siguientes
Resultados	
Discusión	
Literatura Citada	

El Council of Science Editors (2011) en su artículo *How to Write a Paper in Scientific Journal Style and Format* nos resume las partes de un artículo científico con las siguientes preguntas y contestaciones:

¿Qué hice en pocas palabras?	Abstract
¿Cuál es el problema?	Introducción
¿Cómo resolví el problema?	Materiales y Métodos
¿Qué encontré?	Resultados
¿Qué significa eso?	Discusión
¿Qué trabajos consulté?	Literatura Citada

Introducción

Este es un modelo de cómo debes presentar tu informe de laboratorio, excepto que la Introducción en este modelo está en la misma página que la tabla de contenido y esto no debe ser así. Comienza la introducción en una página nueva. Los informes de laboratorio o de cualquier trabajo nos indican cuáles fueron los objetivos del trabajo, cómo se realizó y a qué conclusiones se llegó luego de finalizar la labor. La finalidad de este trabajo es que aprendas a desarrollar la introducción y a conocer todas las partes de un informe. Esbozaremos de forma concisa cómo debes rendir este informe y qué cosas debes evitar. Para esto, estudia y analiza cuidadosamente la página 26.

Al finalizar este ejercicio, los estudiantes deberán:

Identificar cuáles son las partes de un informe en orden.

Escribir un resumen adecuado para cada informe preparado.

Enumerar las partes de una *Introducción*.

Organizar la información obtenida de diferentes fuentes de manera tal que pueda escribir una introducción con todas sus partes.

Utilizar la conjugación de los verbos en el tiempo y forma (presente, pasado o futuro) adecuados para la sección de un informe.

Definir el propósito de la sección de *Materiales y Métodos*.

Convertir los protocolos de laboratorio en secciones de *Materiales y Métodos* en el formato utilizado en revistas profesionales.

Indicar los datos que deben ser incluidos en la sección de *Resultados*.

Evaluar el tipo de información que debe ser presentada gráficamente.

Evaluar el tipo de datos que debe ser sometido a análisis estadístico.

Aplicar los seis componentes esenciales de una discusión de resultados y aplicarlos a sus informes de laboratorio (ver páginas 18 y 20).

Características del informe

El manuscrito debe ser escrito de forma clara, con la finalidad de que otra persona pueda, sin mucha dificultad, repetir la investigación o el trabajo que hiciste. Según el Manual de Publicaciones de la APA (*American Psychological Association, 2001*), la introducción debe contribuir a una clara comunicación. Tal y como se hizo en este párrafo, hay que citar al autor o autores y referenciarlos al final del trabajo en la Literatura Citada.

En algunos campos se requiere someter los informes a doble espacio para darle mayor realce o hacer más fácil su edición. Para nuestros propósitos, deberás someter los informes a espacio sencillo para evitar desperdicio de papel. La letra debe ser de tamaño regular (ni muy grande -16 ni muy pequeña-10) y clara (no rebuscada).

La introducción del informe debe incluir lo siguiente: (i) establecer el contexto del trabajo, eso se hace a través de (ii) una revisión de la literatura pertinente para orientar al lector, y (iii) un enunciado de los **objetivos** o propósito del trabajo. El resto del informe debe contener (i) una declaración clara de por qué utilizó el **método**

utilizado sin entrar en detalles del protocolo (ii) porque es mejor que los métodos utilizados anteriormente (Council of Science Editors, 2011). Debes citar las fuentes de donde obtuviste la información. Esto se hace con los apellidos del autor o autores y el año de publicación. Eso debe estar en la Literatura Citada.

Te sugerimos lo siguiente para que te haga más fácil la labor:

1. Usa *Microsoft Office*[®], o cualquier programa de *open source software* o cualquiera de estos programas modernos para hacer el trabajo. Si vas a abrir un documento nuevo, haz un *clic* en *New document* y selecciona *reports* en lugar de *general document*. Sigue las instrucciones y allí probablemente verás varias plantillas. Para un futuro puedes usar cualquiera de ellas. En esta ocasión utiliza el modelo que estamos usando ahora.

2. Al usar *Internet Search* con Internet Explorer, Safari web browser o Google Chrome debes ser cuidadoso con las páginas a seleccionar. Generalmente, las páginas en Internet no están aprobadas por nadie. Eso significa que cualquier persona puede poner en su página lo que desee sin que nadie juzgue la calidad y significado de su trabajo. Eso se presta a que la información presentada tenga poca veracidad. Utiliza portales que sean de universidades, gobierno o instituciones reconocidas. Puede que encuentres información buena en un portal, pero debes verificarla contra otros lugares similares.

Un lugar confiable es www.pubmed.gov. Este portal realmente es el *National Center for Biotechnology Information* (NCBI), que pertenece a la Biblioteca Nacional de Medicina (*National Library of Medicine* ó NLM) de los Institutos Nacionales de Salud (*National Institutes of Health* ó NIH). Otra manera de acceder al portal es www.ncbi.nlm.nih.gov. Selecciona *PubMed* que significa *Public Medicine*. Este portal solamente presenta los autores con sus direcciones, correos electrónicos si están disponibles, los títulos y los resúmenes de los artículos, que te refieren a una revista profesional.

3. Como debes entregar los informes según establecido en el calendario entregado por el profesor, deberás concentrarte en usar como referencias libros de publicación reciente o revistas disponibles en el CAI (tales como *Scientific American* o *Biotechniques*).

4. Para conseguir artículos científicos veraces (texto completo) puedes conseguirlos en *Pubmed Central* que tienen los artículos en full text o puedes pedirlo al autor. Una vez consigas su correo electrónico ya sea en pubmed o en la universidad o agencia de trabajo en subject escribes "*reprint request*". En el texto escribes *Dear Dr. Tal: I would greatly appreciate receiving a copy of your article "título del artículo, vol (número): paginas. Thank you.* Tu nombre y debajo de tu nombre escribes tu dirección que es *Inter American University of Puerto Rico, Metro Campus, Department of Natural Sciences, P.O. Box 191293, San Juan, PR 00919-1293*

5. Deberás incluir entre comillas ("") cualquier texto que hayas sacado de una referencia escrita por otros autores. También deberás incluir la referencia dentro de la sección correspondiente en el informe.

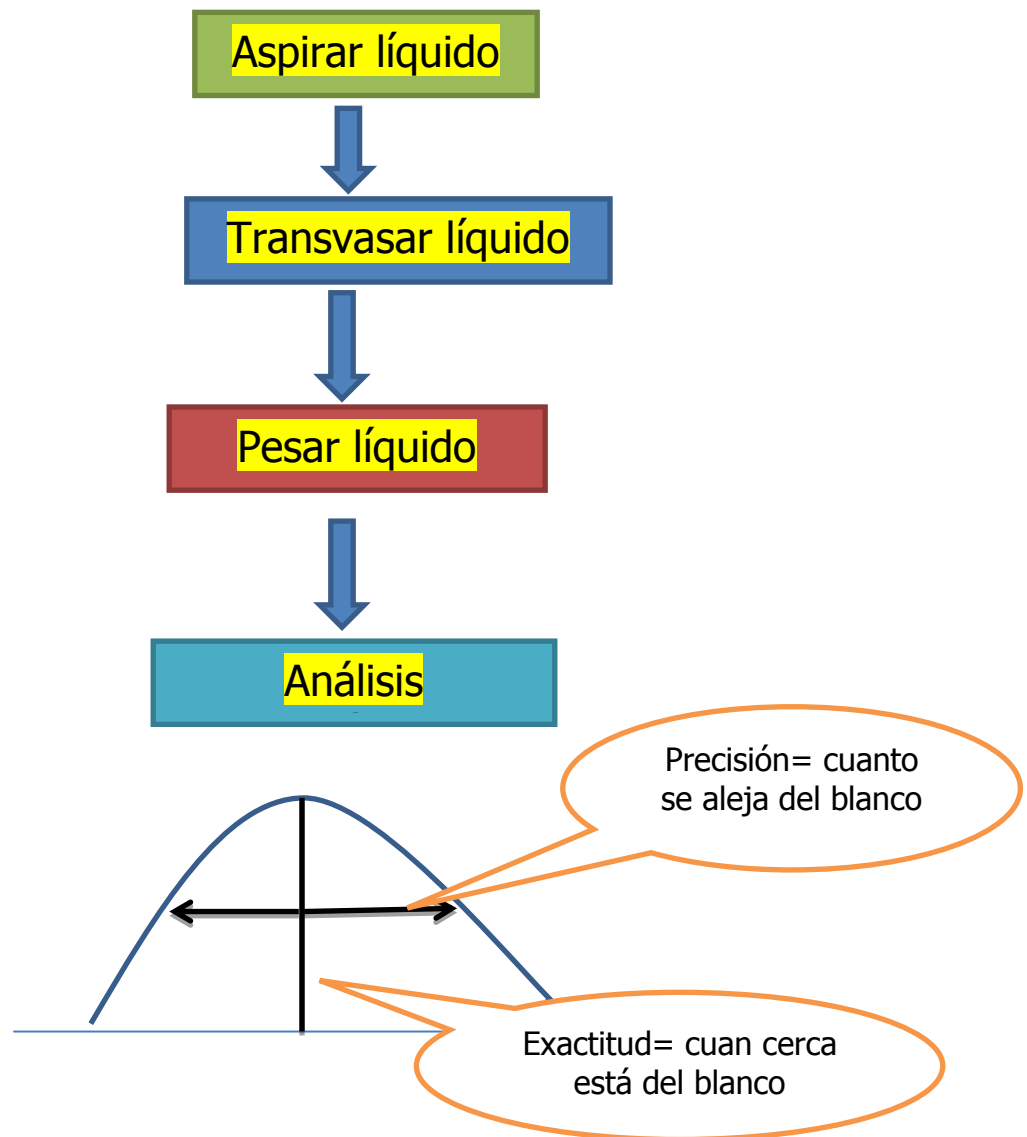
La *Introducción* se escribe en tiempo presente, ya que se trata de la revisión de la literatura de un problema que intentas resolver y el resto del informe lo redactas en

tercera persona y pasado porque ya lo llevaste a cabo. Debes finalizar con un enunciado de los objetivos del experimento que llevaste a cabo.

Materiales y Métodos

El propósito de la sección de *Materiales y Métodos* es describir el diseño experimental en forma ilustrada de cómo se hizo el trabajo. Haz un flujograma con el menor número de palabras posible pero que se entienda cuáles son los pasos a seguir en el experimento. Debes ser breve. Usa de 4 a 6 pasos. La idea es que los recuerdes. No pongas cantidades, eso distrae la mente y luego no recordarás los principios básicos. He aquí un ejemplo.

Diseño Uso micropipetas



Resultados

Según la APA (2001), los resultados resumen los datos recopilados y las estadísticas aplicadas a esos datos. Por otro lado, Day (1988) recomienda que primero se haga una descripción de los experimentos realizados. Se debe escribir en pasado. En muchos de los ejercicios hemos formulado algunas preguntas que te pueden servir de guía en la redacción del informe. No es necesario incluirlas como parte del informe, pero el analizarlas te ayudará con la tarea del informe.

Debes usar figuras o tablas tanto como puedas. El propósito de ambas es permitir un análisis rápido de las tendencias y el significado de los datos. ¿Cuándo se debe usar una tabla y cuándo se debe usar una gráfica? **Si se muestra una tendencia** o un cambio a través del tiempo, usualmente **es mejor usar una gráfica**. Si hay muchos datos sin tendencia o si los datos son cifras que deben ser comparadas, entonces se debe usar una tabla. **Debes explicar las tablas y las figuras antes de exponerlas.** Observa cualquier libro y notarás ese patrón. No dejes al lector interpretar las tablas y figuras incluidas. Imagínate que eres un “anchor man or woman” de la TV. ¿dejan las imágenes solas para que las personas las interpreten? Claro que no. Ellos las explican.

La mayoría de los datos de una gráfica se pueden usar como tabla y viceversa. Todo dependerá de lo que se quiere presentar y el énfasis que se quiere dar a los datos. Las tablas se prestan para comparar cifras entre sí o para sumar cifras. Siempre deben leer de izquierda a derecha o de arriba abajo (si se requiere sumar las cifras). En el contenido de este manual encontrarás diversos ejemplos de tablas. Las tablas deben aparecer enumeradas en secuencia y en el orden en que son mencionadas en el texto. Las figuras pueden ser diagramas o gráficas. Existen varios tipos de gráficas, y también encontrarás algunos ejemplos en este manual. Las figuras en el informe deben ser enumeradas en secuencia y en el orden en que son mencionadas en el texto. Además, deben tener un título descriptivo adecuado al contenido. Las figuras pueden o no contener leyenda, dependiendo de la facilidad con que puedan ser interpretadas. Consideremos dos ejemplos. La figura 1 presenta los datos sobre la satisfacción de unos participantes en un proyecto. Debido a que es una gráfica de distribución porcentual (tipo *pie chart*), es fácil interpretar que el 87% de los participantes indicó que el trato recibido fue bueno o excelente. La figura 2 presenta información relacionada con los cambios en peso de unas ratas experimentales alimentadas con una dieta especial. Es evidente que el peso de las ratas aumentó con la edad.

Figura 1. Niveles de Satisfacción Estudiantes Proyecto Metas 2000

■ Excelente ■ Bueno ■ Adecuado ■ Pobre ■ Deficiente

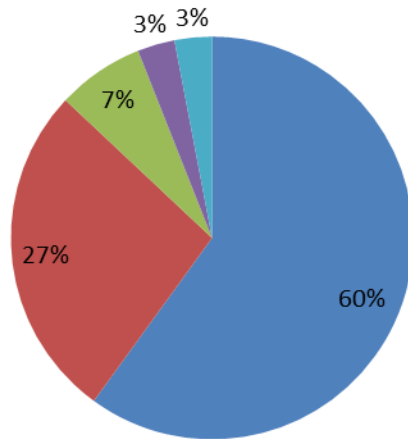
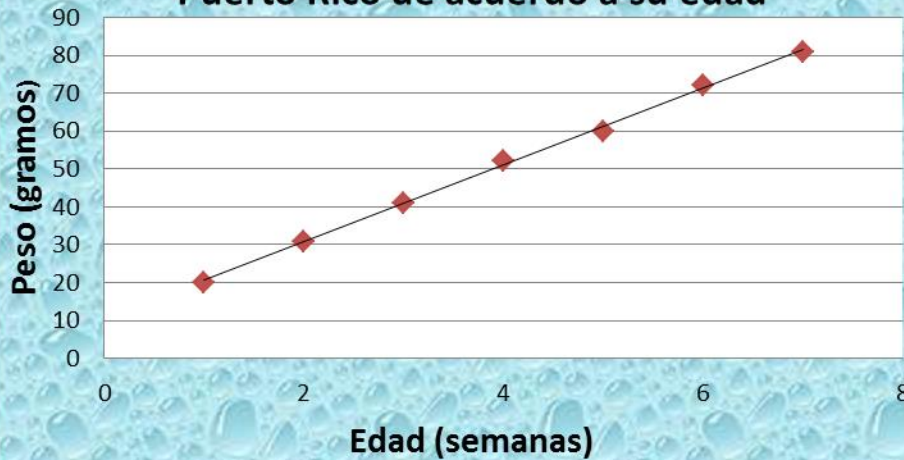


Figura 2. Peso de ratas encontradas en Puerto Rico de acuerdo a su edad



Discusión

De acuerdo con Day (1988), en su libro *How to Write and Publish a Scientific Paper*, una discusión de resultados debe tener seis componentes esenciales, que reflejen lo siguiente:

Trata de presentar principios, relaciones y generalizaciones sobre los resultados. Recuerda *discutir*, no repetir los resultados.

Señala excepciones o falta de correlación. No se trata de “marronear” los datos tratando de ajustarlos a algo que no se ajusta. Hay mucho valor en tratar de explicar datos que no concuerdan con lo que esperamos. Sin embargo, eso es parte vital del proceso científico.

Muestra que los resultados e interpretaciones están de acuerdo con los resultados de experimentos de otros autores. También debes comparar tus datos con los resultados de otros compañeros de grupo o de otros grupos o con la literatura científica. Discute las implicaciones teóricas del trabajo, así como posibles aplicaciones prácticas, sin timidez.

Enuncia tus conclusiones tan claramente como sea posible.

Resume tu evidencia para cada conclusión. Es importante encontrar otros trabajos que confirmen tus resultados y buscar los principios que los explican. Busca las relaciones entre un método y otro, entre un tipo de muestras y otro o la falta de correlación de los mismos. Si logras hacer esto, dominas una de las destrezas más difíciles en las ciencias. Es importante determinar cuál es el significado de los resultados y discutirlo.

El último párrafo de la Discusión es la conclusión. Dicen que la conclusión puede ser “a piece of cake or a piece of steak”. Puede ser tan fácil o difícil como hayas trabajado el resto del informe. La conclusión resume todo lo que hiciste hasta ahora. Una conclusión debe tener varios componentes. En primer lugar, toma el título del informe y ponlo en forma de pregunta. Consideremos el título “Cuantificación de Proteínas”. Aquí deberíamos hacernos varias preguntas: ¿Cómo se cuantifican las proteínas? ¿Qué unidades se usan en esas determinaciones? ¿Qué concentración tenían las muestras que analicé? ¿Qué cantidad de proteína aislé? Si contestaste esas preguntas, podrás llegar a una conclusión que envuelve un principio. Siguiendo con el mismo ejemplo, podrías concluir que pudiste determinar que la concentración en la muestra es de 5 mg de proteína/mL. También pudiste determinar que aislaste 2 mL de solución, por lo que aislaste 10 mg (5mg/mL x 2 mL) de la proteína de interés. Le estás dejando ver al profesor que hiciste bien el ejercicio y que conoces los principios de concentración y cantidad. Por último, *la conclusión debe responder de alguna manera a los objetivos del ejercicio.*

En el caso de este informe podemos decir que si los estudiantes estudian este modelo y lo aplican a su vida cotidiana, serán capaces de presentar un informe bien hecho en todas sus partes.

Tú eres responsable de todo el trabajo aunque sea grupal. No permitas que otro entregue el trabajo sin tu aprobación. Imagínate que tenga 37% de homología con otro trabajo y la evaluación de tu trabajo fue 83%. Como solo se permite un 30%, el 7% está sobre el nivel permitido y se multiplica por 2. Así que tienen $83\% - 14\% = 69\% D$.

Literatura Citada

El propósito de las referencias es doble. En primer lugar, respalda tus expresiones y evidencia que has investigado algo sobre el tema. En segundo lugar, le permite al lector buscar mayor información sobre el tema o aclarar dudas. Al usar referencias debes tomar en cuenta que solamente debes citar aquellas referencias que has leído personalmente (no citar una referencia que apareció en otro artículo o referencia). Por supuesto, no puedes citar textualmente sin reconocer completamente la autoría de la cita. Hay otras reglas relacionadas con los derechos de autor con las que te debes familiarizar. Te invitamos a que busques esa información antes de someter informes o documentos. Las fuentes citadas aquí deben también estar en el texto del informe ya sea en la Introducción, Materiales y Métodos o Discusión.

Existen diversos formatos para presentar las referencias. El libro del Council of Science Editors (2006) *Scientific Style and Format: The CSE Manual for Authors, Editors, and Publishers Seventh Edition* es una buena fuente de información. Igualmente lo son las guías para autores que aparecen en algunas revistas profesionales. También te servirán de guía los propios artículos científicos que vayas leyendo. He aquí algunos ejemplos:

American Psychological Association. 2001. *Publication Manual of the American Psychological Association*. American Psychological Association. Washington, DC.

Council of Science Editors. 2011. *How to write a Paper in Scientific Journal Style and Format*. <http://abacus.bates.edu/~ganderso/biology/resources/writing/HTWsections.html>

Council of Science Editors (2006). *Scientific Style and Format: The CSE Manual*. 7th edition, Wheat Ridge, CO.

Day RA. 1988. *How to Write and Publish a Scientific Paper*. Oryx Press. Phoenix, NY.

Medina FR. 2002. *Project Metas 2000 – Inter Metro: Final Report to Department of Education, Commonwealth of Puerto Rico*. Inter American University of Puerto Rico, Division of Sciences & Technology. San Juan, PR

Si no tiene autor pero sabes la compañía o universidad que lo publica.

Qiagen. *Plasmid Purification Handbook*. 2005. Disponible en www.qiagen.com o <http://www.qiagen.com/search/search.aspx?SearchTerm=plasmid+purification+handbook&start=0&category=0&num=20>

Observa que sólo usamos las referencias que se citaron en el texto. Se pone el apellido y las iniciales del autor o autores, luego se indica el año de publicación, el título del libro (en letra que lo distinga del resto del texto), la casa publicadora y la ciudad. Si la referencia es una revista profesional se cita el nombre o nombres de los autores, el año de publicación, el título del artículo (puede ser con una abreviatura aceptada ampliamente), el volumen, entre paréntesis el número, y, seguido de dos puntos, las páginas del artículo. Observa el siguiente ejemplo ficticio:

Rodríguez JA, Rodríguez-Rivera AA, Rivera JJ. 2003. El descubrimiento de una bacteria cuadrada. *J. Env. Sci.*, 43(9): 344 - 455.

Errores más comunes en los Informes de Laboratorio

Los errores más comunes en sus informes de laboratorio fueron:

1. El informe no tiene título

El resumen o abstract no tiene todos los elementos que se piden en un resumen.

2. La introducción no tiene citas (fuentes) de donde se obtuvo la información. En los casos que las tienen no citan el autor o autores.

3. La Literatura Citada **no** coinciden con las citas en el texto.

4. Las referencias estaban mal hechas. No consultaron el modelo. Tampoco vieron como se hace en cualquier libro o journal.

5. En el análisis no hubo comparaciones y contrastes con otros estudiantes.

6. No explican los resultados obtenidos por el estudiante. Dejan al lector interpretar las gráficas o figuras. Háganse de cuenta que ustedes son quienes dan las noticias por TV. ¿Qué pasaría si proyectamos los vídeos o imágenes sin decir que está pasando? ¿puede la persona que ve la TV saber que está pasando? De la misma manera hay que explicar las gráficas y las tablas.

7. En la Discusión no comparan con otros autores (otros estudiantes en este caso). Tampoco hacen generalizaciones de tendencias si las hay.

Lea el resumen que se muestra más abajo e indique si tiene los elementos que se requieren en un resumen. El ejercicio llevado a cabo se hizo en un laboratorio de clases en la Universidad Interamericana. Nota: el resumen debe tener los siguientes ítems: objetivo, materiales y métodos, resultados y conclusión.

Un Error Poco Común

Resumen de un estudiante que hizo el ejercicio de micropropagación en el laboratorio de la Universidad.

Extrayendo un curdo de una planta de coliflor, estaremos describiendo los procesos y medidas de seguridad tomadas en este informe. El método es simple, permitir un análisis claro, adecuado y obtener los resultados esperados. Los principios del método es seleccionar la planta que quieras duplicar su material genético y mediante las instrucciones en este informe es posible obtener los mismos resultados si son manejados adecuadamente. Claramente podemos identificar los efectos de las llamadas fito hormonas las diferentes formas de obtener una buena muestra de donde podemos obtenerla. Este informe contiene información detallada de procesos caseros y materiales que podemos conseguir en el hogar para que cualquier persona pueda realizar este experimento.

¿Qué realmente dijo? nada