

La escritura de publicaciones científicas

Víctor García, PhD
Investigador Prometeo
Universidad Nacional de Chimborazo

C. Omaira Márquez, PhD
Docente-Investigador
Universidad Nacional de Chimborazo

Tema 4 Metodología

Riobamba – Ecuador
Noviembre - Diciembre 2016

Secretaría de
Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación



Metodología

Sobre los Materiales y Método de Investigación

Debe existir un flujo lógico de los
procedimientos que siguieron –desde la
selección del tema hasta el ensayo final

Use subtítulos para seguir el flujo lógico, más
tarde usted puede removerlos, sin que se
altere la estructura.

Metodología

Sobre los Materiales y Método de Investigación

Suministra detalles de las técnicas, se manera
que otros puedan repetir su experimento o
estudio.

Asegúrese que usted tiene autorización del
comité de ética y hágalo saber en la sección
de métodos.

Metodología

Objetivos

Que el lector logre entender:

- ... ¿cómo? y ¿por qué?
se realizaron los experimentos.
- ... el resto del documento y
- ... ¿cómo? se derivaron los resultados y conclusiones del experimento.
- ... qué el estudio pueda ser reproducido con una probabilidad razonable de éxito.

y persuadirse que los resultados y conclusiones son incuestionables, fundamentándose en la solidez del método y el diseño experimental.

Metodología

Otras denominaciones para esta sección:

- Materiales y métodos
- Pacientes y métodos
- Diseño experimental
- Sección experimental

Metodología

¿Cómo escribir la sección de métodos?

Una buena sección de métodos, que sea lo suficientemente informativa, se logra respondiendo las siguientes preguntas:

- ¿Qué? - ¿Cuál?
- ¿Cuándo?
- ¿Dónde?
- ¿Quién?
- ¿Por qué?

Metodología

¿Cómo escribir la sección de métodos?

El énfasis en cada una de las respuestas puede variar dependiendo de:

- ... Tipo de estudio,
- ... Formato de la revista.

Pero no debe faltar ninguna de las respuestas.

Metodología

¿Cuál es la extensión y nivel de detalle?

... Tenga presente que la sección de métodos no es un manual de procedimientos ni mucho menos una receta de cocina.

...Debe tener el número de palabras necesario para describir los experimentos importantes en su estudio.

...La cantidad de detalles que se provean depende del tipo de estudio y del público a quien va dirigido el artículo.

Metodología

¿Cuál es la extensión y nivel de detalle?

... La falta de detalles producidos por errores de omisión son comunes en la sección de métodos.

Aspectos muy evidentes para el autor pueden ser involuntariamente omitidos.

Metodología

¿Cuál es la extensión y nivel de detalle?

Para evitar la falta de detalles se recomienda que escriba el primer papel de trabajo como si va a ser usado por personal en formación, de manera que la falta de un detalle comprometerá seriamente el éxito del experimento.

Metodología

¿Cuál es la extensión y nivel de detalle?

Posteriormente usted siempre podrá decidir cuál información es relevante para el laboratorio (marca de pipetas y otros) y no para el experimento.

También puede ocurrir que usted descubra que olvidó algo muy simple pero fundamental, como por ejemplo, la necesidad de preparar la muestra en contenedores de vidrio y no de plástico.

Metodología

¿Cuál es la extensión y nivel de detalle?

... Los errores por comisión (la omisión consiente de detalles aparentemente irrelevantes) puede restarle valor a la sección de métodos.

Metodología

¿Cuál es la extensión y nivel de detalle?

... Los errores por comisión...

Se puede evitar citando información que se encuentra en otro lugar. Por ejemplo, si utiliza un método publicado previamente sin modificaciones, es suficiente referirse al método y su principio (por ejemplo "se utilizó el método de RX de Anderson para cuantificar densidad ósea"). Si usted ha introducido modificaciones al método publicado, se hace imperativo que incluya detalles de las modificaciones que se hicieron, así como el ¿Por qué?

Metodología

Preguntas a considerar cuando se escriba la sección de métodos

A continuación algunos ejemplos de preguntas cuyas respuestas pueden ser de relevancia para el lector.

¿Quién?

- ¿Quién mantuvo los registros?
- ¿Quién revisó los datos?
- ¿Quién recolectó los especímenes?
- ¿Quién reclutó a los participantes en el estudio?

Metodología

Preguntas a considerar cuando se escriba la sección de métodos

A continuación algunos ejemplos de preguntas cuyas respuestas pueden ser de relevancia para el lector.

¿Quién?

- ¿Quién proporcionó los reactivos?
- ¿Quién hizo el diagnóstico inicial?
- ¿Quién hizo el análisis estadístico?
- ¿Quién revisó los protocolos para la certificación ética?
- ¿Quién proporcionó el financiamiento?

Metodología

¿Qué? ¿Cuál?

¿Qué reactivos, métodos e instrumentos fueron utilizados?

¿Qué tipo de estudio se realizó?

¿Cuál fue el criterio de inclusión y exclusión aplicado a los participantes en el estudio?

Metodología

¿Qué? ¿Cuál?

¿Cuál protocolo fue seguido?

¿Qué tratamiento de les dio a los datos?

¿Qué paquete de software estadístico fue utilizado?

¿Cuál fue el corte para la significación estadística?

¿Qué estudios de control fueron desarrollados?

¿Cuál experimento de validación fue realizado?

Metodología

¿Cuándo?

¿Cuándo se recolectaron las muestras?

¿Cuándo se realizaron los análisis?

¿Cuándo se inició el estudio?

¿Cuándo se concluyó el estudio?

¿Cuándo se hizo el diagnóstico?

Metodología

¿Dónde?

¿Dónde se guardaron los registros?

¿Dónde se analizaron las muestras?

¿Dónde se reclutaron a los participantes?

¿Dónde se realizó el estudio?

Metodología

¿Cómo?

¿Cómo se recolectaron, procesaron y almacenaron las muestras?

¿Cuántas réplicas se usaron?

¿Cómo se reportó la data?

¿Cómo se seleccionaron los participantes en el estudio?

¿Cómo se reclutaron pacientes?

¿Cómo se determinó el tamaño de la muestra?

¿Cómo se asignaron los participantes a los grupos?

¿Cómo se midió la respuesta?

¿Cómo se midieron los criterios de valoración en los ensayos clínico?

¿Cómo se definieron los grupos de control y de enfermos?

Metodología

¿Por qué?

¿Por qué se eligió una especie (ratones vs ratas)?

¿Por qué fue seleccionado el método analítico elegido?

¿Por qué se hicieron los experimentos en cierto orden?

Metodología

Estilo y formato de la sección de material y métodos

La sección de métodos debe dividirse en subsecciones, cada una con un subtítulo asociado.

Metodología

Estilo y formato de la sección de material y métodos

La descripción de los materiales usados con frecuencia se presente en uno cualquiera de los siguientes tres formatos:

Bajo el subtítulo de “reactivos y suministros”

Bajo el subtítulo de “Materiales”

Se lista en un párrafo detallando un experimento específico

Asegúrese de incluir la fuentes o el proveedor de todos los químicos, reactivos, animales e instrumentos usados en el estudio.

Metodología

Debe ser escrita en tiempo pasado, recuerde que usted está describiendo experimentos y protocolos que realizó en el pasado:

El experimento se realizó a temperatura ambiente.

The experiment was performed at room temperature.

Cuantificamos la droga por inmunoensayo

We quantified the drug by immunoassay.

La correlación de ensayos se determinó bajo el rango de correlación Spearman.

Assay correlation was determined by Spearman rank correlation.

Metodología

Realizamos una ANOVA en dos vías.

We performed a 2-way ANOVA.

Los participantes del estudio fueron reclutados en un servicio de donadores de sangre.

Study participants were recruited from the blood donor service.

Se monitorearon los tejidos restantes de proteína C reactiva después de la restricción de flujo sanguíneo.

Tissue release of C-reactive protein was monitored after blood flow restriction.

Metodología

Hay dos excepciones en el uso del tiempo pasado:

La presentación de datos resumidos ("dato +- SD")

La introducción de figuras y tablas relacionadas en la sección de métodos.

Por ejemplo

Nuestro protocolo se encuentra resumido en la Figura 5.

La Figura 2 ilustra los pasos del procedimiento.

Los datos se presentan con mediana y rango inter cuartil.

Los resultados de estos análisis se presentan como valores relativos de riesgo con 95% C.

Metodología

Está bien usar

la voz pasiva, ..

la activa o aún más

... una combinación de las dos.

Metodología

En muchos casos es más conveniente escribir la sección de métodos en tiempo pasado y en la forma que usted considere (Pasiva – activa – las dos voces combinadas)

Cual sea la forma que usted elija –

... Asegúrese de evitar monotonía en la presentación -

Metodología

Para evitarla la monotonía cuando se utiliza predominantemente las voces activas o pasivas se debe utilizar frases de transición:

Por ejemplo

Después de mezclar por 1 minuto agregamos 7 mL de cloruro de metileno. . .

Para evaluar la supresión iónica, se prepararon extractos...

También se recomienda para evitar la monotonía y mejorar el flujo de información, utilizar frases de transición para iniciar un nuevo párrafo, introducir un nuevo experimento o describir al lector porqué se realizó el experimento.

Metodología

Se deben presentar procedimientos experimentales en orden cronológico a excepción de los experimentos realizados de manera independiente el uno del otro, en cuyo caso se deben ordenar en grado de importancia, para atraer la atención a los experimentos más importantes.

Los detalles de experimentos específicos se deben presentar en orden cronológico, en lugar de escribir

"El flotante fue transferido a otro tubo después de la centrifugación a 8800g por 10 minutos"

Siguiendo la secuencia correcta de eventos, ésta se debe escribir como:

"Después de la centrifugación a 8800g por minuto, el flotante fue transferido a otro tubo"

Metodología

Estructura

Se descompone en sub-secciones con subtítulos informativos – esto facilita la lectura

Metodología

Materiales y métodos

Materiales –
Anticuerpos – Plásmidos –
Producción de virus recombinante y la infección –
El marcaje metabólico e inmune-
Precipitación fraccionamiento subcelular -
Microscopía electrónica

Use el tiempo pasado con voz pasiva, activa o en combinación

Los métodos nuevos deben ser descritos con suficiente detalle para que puedan ser reproducidos

Metodología

Cite los métodos comúnmente usados antes que aportar todos los detalles sobre ellos –
ahorra tiempo y esfuerzo-

Metodología

Use diagramas de flujo o tablas para simplificar la explicación de los métodos



Fig. 1. Experimental procedures used to assess aggregate-size stability distribution.

Metodología

Diseño experimental

Al describir el diseño experimental se debe tener en cuenta que las razones para el diseño se han descrito en la introducción.

¿Qué debe ser incluido?

El tamaño de la población que se ha previsto para el estudio, incluyendo los grupos de control.

El tamaño de la muestra y la selección (con una breve descripción de criterios de inclusión y exclusión)

Lo que se pretende medir, métodos para medirlo y registrarlo.

Metodología

Las intervenciones previstas y su implementación.

Una breve descripción de los métodos de análisis estadístico.

Cómo los grupos o muestras de control se seleccionaron y / o fueron tratadas de modo que se puede ver claramente su rol de controles. Así, que debe ser claro para el lector como ellos sirven a ese propósito.

Metodología

Diseño experimental



Metodología

Diseño experimental

Diseño de experimentos

- Diseños factoriales de dos niveles *
- Diseños de parcela dividida *
- Diseños factoriales generales *
- Diseños de Plackett-Burman *
- Diseños de superficie de respuesta *
- Diseños de mezcla
- Diseños D-óptimo y basado en la distancia
- Diseños de Taguchi
- Diseños especificados por el usuario
- Analizar la variabilidad de los diseños factoriales
- Correlates divergentes
- Gráficas de efectos normal, normales (subgrupos), Pareto *
- Predicción y optimización de respuestas *
- Gráficas residuales, efectos principales, interacción, cubos, contornos, superficie, multa *

Metodología

Muestras y toma de datos

Describe por qué eligió determinados sitios de estudio.
Recuerde que mucha veces es más conveniente describir los sitios de estudio en términos de su rasgo característico, entonces todo el mundo puede entender por qué se eligieron esos sitios.

Algunas veces dependiendo del estudio puede ser no ético usar el nombre del sitio.

Cuando describa cómo se seleccionaron las muestras tenga cuidado de utilizar frases como “una muestra aleatoria” pues ésta tiene un significado preciso y necesita describir el método de asignación al azar.

Metodología

Técnicas

Los métodos nuevos deben ser descritos con suficiente detalle para que puedan ser reproducidos

Cite los métodos comúnmente usados antes que aportar todos los detalles sobre ellos – ahorra tiempo y esfuerzo-

Metodología

Para referirse a organismo o especies, por convención, es suficiente utilizar género y especie aunque en algunas revistas especializadas puede ser necesario una descripción científica más exacta.

La primera vez que el organismo se referencia, tanto género y especie se dan en cursiva (*Neisseria hoeae*), pero posteriormente, el género debe ser referido con sólo la letra mayúscula inicial, seguida de un punto y luego el nombre de la especie, todo sigue en cursiva (*N. hoeae*).

Cuando referencia los materiales evite usar nombres comerciales, use el nombre químico o genérico para que otras personas en otros países puedan entender a qué se refiere.

Metodología

Aspectos Éticos

Cuando se han realizado estudios que involucran humanos o animales vertebrados se requiere la aprobación de un comité de ética.

Usualmente la aprobación del comité de ética se incluye como una oración corta en la sección de métodos, con frecuencia después del párrafo que describe a los participantes. Es suficiente con declarar que:

"Approval for this study was given by the xxxxx and all participants gave voluntary informed consent for inclusion in the study"

Metodología

Mensaje para llevar a casa

Experimentos pobremente descritos atentan contra la credibilidad sus resultados.

Si los lectores no entienden el ¿cómo y por qué se realizaron los experimentos?, no estarán en condiciones de reconocer cómo válidos los resultados y conclusiones.

Así que asegúrese de que la sección de Método funcione a su favor, no en su contra.
