

# Como preparar un trabajo científico\*

Dr. Vicente Carmelo Gastiglia \*\*

## 1 INTRODUCCION

"Preparar un trabajo científico" es una frase ambigua que permite al menos dos interpretaciones:

- 1.1: Cómo se debe realizar una investigación
- 1.2: Cómo se debe redactar el informe de una investigación para comunicarlo, ya sea en forma escrita u oral.

Ahora bien, el diseño de una investigación científica sigue un método general (el científico), pero requiere recomendaciones que son propias para cada una, dependiendo del tipo de problema, los objetivos, los recursos disponibles, etc. Dicho de otro modo: tratar de escribir sobre cómo se debe realizar una investigación escapa a los propósitos y extensión de este artículo, por lo que quien desee leer sobre ello deberá recurrir a textos como algunos de los mencionados en la bibliografía.

Por otra parte, dado que casi toda revista científica publica periódicamente un reglamento que indica a los postulantes "cómo redactar un informe" para que el manuscrito pueda ser aceptado, quienes deseen solamente un listado de reglas para informar su investigación, que les asegure una aceptación formal del trabajo deben seguir al pie de la letra las instrucciones especificadas en un número reciente de la revista en la que piensen publicar.

El problema de redactar un informe científico ha sido tratado incluso extensamente por autores nacionales, cuyos trabajos deben ser consultados si se desea poseer un conocimiento sustancioso del tema<sup>7</sup>, si bien no es frecuente disponer del tiempo para leer uno o dos libros y se suele buscar algún medio de lectura, más rápido, donde informarse de las reglas que rigen la redacción del manuscrito. Por otra parte, formular un conjunto de reglas y darles un orden debe tener alguna explicación racional, no responder solamente a los gustos particulares de cada comité de normatización; y esto es aplicable, también, a las reglas para informar una investigación científica. Por ello este escrito se ha desarrollado respondiendo

a los siguientes objetivos:

1.3: Proponer un modelo de informe científico.

1.4: Fundamentar lógicamente cada una de sus reglas así como orden relativo

asumiendo que:

1.5: No todo aquello que se realiza e el transcurso de la actividad científica es digno de ser publicado

1.6: Una investigación debe aportar información a la comunidad científica.

1.7: Para que esta información pose o llegue a poseer utilidad teórico y/o práctica debe ser confiable.

La estrategia seguida para el logro de los objetivos fue:

1.8: Establecer un marco teórico de referencia (ap. 2) a través de la fundamentación racional de lo afirmado en 1.7.

1.9: Proponer un modelo de ordenamiento para un informe científico (ap. 3).

1.10: Justificar lógicamente el modelo (aps. 4 a 7) a medida que se enumeraban los contenidos de cada un de sus partes.

No se pretendió en ningún momento seer una verdad absoluta sobre ninguno de los conceptos expuestos pero se buscó que todo lo afirmado no presentara objecione al menos desde un punto de vista lógico. El ordenamiento propuesto ha sido pensado para resultar útil tanto a quienes han redactar un informe, como a aquellos que (cumpliendo sus funciones dentro de una institución) deben normalizar la presentación de los manuscritos, pero también drá ser empleado para la construcción eventuales aproximaciones posteriores.

## 2 ESTABLECIMIENTO DE UN MARCO TEORICO DE REFERENCIA: REQUISITOS DE CONFIABILIDADE DE UN TRABAJO CIENTIFICO

La publicación de una investigación debería obedecer a un solo motivo: comunica-

\* Publicado en la revista Archivos Argentinos de Pediatría, 83: 269-77, 1985.

\*\* Docente autorizado en Pediatría. Encargado del área de Asesoría Metodológica del Consejo Argentino Ortalmología (Comité de Educación Continua). Dirección Postal. Gavilán (1406) Buenos Aires, República Argentina.

información que pueda ser empleada por todo científico que la pudiera necesitar. En el caso particular de los médicos, ésta será finalmente utilizada para efectuar tomas de decisiones diagnósticas y/o terapéuticas. Pero no todo científico o profesional tiende a completar cualquier tipo de información, sino solamente aquella que sea **confiable**.

Suele poseerse una noción intuitiva de qué significa "confiabilidad de información", que no se presta a ser analizada científicamente pues varía de individuo en individuo, tanto en forma como en intensidad y, por otra parte, existen distintas interpretaciones de este mismo término. En vista de ello se recurrió a una definición que evitara estos inconvenientes, estableciéndose que **un informe científico será confiable solamente si cumple con los requisitos de ser: verificable, coherente y conexo**. A su vez, la elección de estas propiedades como representativas de confiabilidad será motivo de análisis en los apartados 2.1 a 2.3.

#### 2.1: Verificabilidad

Es una propiedad de las afirmaciones científicas según la cual puede determinarse objetivamente si son verdaderas o falsas<sup>3</sup> p.41. Así, entre los siguientes ejemplos de afirmaciones:

- (I) "El estímulo del interés del alumno produce un mayor rendimiento escolar."
- (II) "Los habitantes de Saturno tienen sangre de color amarillo."

La afirmación (I) es verificable en la medida en que se puede determinar en la práctica si es cierto o no que estimulando el interés del alumno se aumenta su rendimiento. Por el contrario, no hay modo de establecer si es cierto que los saturninos tienen sangre amarilla, por lo que (II) no es verificable.

Si bien un informe científico está conformado por un conjunto de afirmaciones ordenadas lógicamente, en realidad no se piensa verificar efectivamente todo aquello que se lea en un trabajo, ya que esto sería, al menos físicamente, imposible. Pero para aceptarlo confiadamente se debe tener la certeza de que cuando se lo desee podrán realizarse los experimentos necesarios para comprobar la veracidad de lo que se le ha informado.

#### 2.2: Consistencia

La **consistencia (o coherencia)** es una relación lógica que se establece entre dos afirmaciones, por la cual ninguna contradice a la otra<sup>4</sup> p.472.

En el siguiente conjunto de afirmaciones:

- (III) "Las pruebas e evaluación objetivas permiten evaluar apropiadamente al alumno."
- (IV) "Los alumnos se sienten mejor cuando se los hace participar del proceso de enseñanza-aprendizaje."
- (V) "Algunas pruebas de evaluación objetiva no evalúan apropiadamente al alumno."

(III) e (IV) son afirmaciones consistentes. Ninguna contradice a la otra. En cambio (III) y (V) son afirmaciones inconsistentes, ya que son contradictorias.

En un buen informe científico no hay contradicciones, ya sea en aquello que se dice dentro del trabajo mismo (consistencia interna), como en lo que se diga sobre hipótesis verificadas y uniformemente aceptadas (consistencia externa). Si un informe es inconsistente (con contradicciones) debe considerarse no confiable (ap. 7).

#### 2.3: Conexidad

Es una propiedad que se asigna a las distintas partes de un informe según la cual, tomadas dos cualesquiera entre sí, **siempre están relacionadas**<sup>5</sup> p.232. Al tomar como referencia el tipo de problema, los objetivos, la metodología, resultados y conclusiones, existirá conexidad cuando: el tipo de problema esté relacionado con el método empleado para resolverlo y/o los resultados obtenidos y/o conclusiones. Como se esquematiza en la figura 1 **todas las partes del informe deben ser conexas entre sí**.

Para dar un ejemplo, supóngase que se diseña una investigación para resolver el problema planteado en la afirmación (IV) del párrafo anterior. Por lo dicho, el método, los objetivos, los resultados y las conclusiones deben ser conexas con aquél. Pero si luego de realizar la investigación se ofreciera una "conclusión" como:

- (V) "Los docentes simpáticos estimulan el proceso de enseñanza-aprendizaje."

quedarían inconexas las "conclusiones" con el "problema" y ello impediría que el informe fuera considerado confiable.

Si bien estos requisitos aparecen como obvios una vez expuestos, con frecuencia no son cumplimentados, hecho que puede comprobarse a través de la lectura de varios de los títulos citados en el Current Contents de setiembre de 1983<sup>6</sup>.

Aun a riesgo de parecer muy simples, cabe afirmar que si un profesional quiere elaborar un informe confiable, **primero** deberá asegurarse de **producir trabajos científicos confiables**. Luego bastará que cumpla con los requisitos formales para que su tra-

bajo sea aceptado. Pero será muy difícil que obtenga un informe confiable de un trabajo mal realizado.

### 3 MODELO RACIONALIZADO DE INFORME CIENTÍFICO

El modelo de ordenamiento propuesto se muestra en la figura 2. Se lo denominó "racionalizado" porque el orden en el que se indica que se informe cada apartado está lógicamente fundado, y ello será motivo de especial análisis en cada uno de los párrafos que siguen.

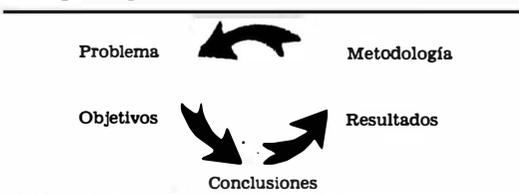


Fig. 1 — Puntos de análisis de conexidad en un informe.

- 1 — Introducción.
- 2 — Objetivos.
- 3 — a) Definiciones.  
b) Población de referencia, técnicas de muestreo. Descripción de las muestras obtenidas. Equivalencia de muestras.
- 4 — Técnicas y materiales empleados.
- 5 — Resultados obtenidos.
- 6 — Conclusiones.
- 7 — Discusión y/o comentarios.
- 8 — Resumen.
- 9 — Agradecimientos.
- 10 — Bibliografía.

Fig. 2 — Modelo de ordenamiento racionalizado de un informe de un trabajo científico.

### 4 CONTENIDO DEL APARTADO INTRODUCCION

La investigación a informar al igual que toda investigación científica se generó cuando se planteó un problema dentro del marco de referencia del conocimiento científico existente al momento, seguramente por alguno de estos dos motivos:

- 4.1: Falta de información (como ejemplos véanse los enunciados (VI) a (X) en el ap. 5.1)
- 4.2: Producción de algunos hallazgos que contradicen aquello que se aceptaba como válido hasta el momento. Por ejemplo: "¿por qué fracasó el tratamiento X en la afección X cuando hasta ahora había resultados efectivo?"

Si se han respetado las reglas del Método científico, se habrá realizado una búsqueda bibliográfica

ca<sup>1,2,7</sup> a consecuencia de la podrá haber ocurrido que:

- 4.3: No se encontró información relacionada con el tema.
- 4.4: Se halló información que no ayuda a resolver satisfactoriamente problema.
- 4.5: Se halló información que resuelve el problema.

Interesan los casos mencionados en 4. y 4.4 porque de ellos depende la redacción de la "Introducción", donde convendrá incluir (aunque no necesariamente con esta orden):

- 4.6: El campo genérico del conocimiento al cual se referirá el informe. Por ejemplo: si es un problema de educación, psicología, bioquímica, clínica, etc.
- 4.7: Una expresión precisa del problema en sí.
- 4.8: La existencia o no de planteos milares por parte de otros autores
- 4.9: Los intentos de resolución más importantes y, si los hubo, una explicación somera de por qué resultan satisfactorios.

La culminación de la "Introducción" podría ser la redacción de los "Objetivos" de la investigación que podrán incluirse, ya sea en este apartado, ya sea como un ítem separado.

Con respecto a la extensión, debe ser lo suficientemente breve como para informar con precisión, ni menos ni más de lo enunciado. (Algunos autores aconsejan no más que media o una carilla de papel tamaño carta, escrito a doble espacio)<sup>2</sup>.

En general, al redactar todo el informe será conveniente ahorrar el máximo de espacio empleando un lenguaje muy preciso y escueto (véanse las valiosas recomendaciones de Bazerque<sup>2</sup> p.314).

### 5 REDACCION DE UN INFORME VERIFICABLE

En el apartado 2.1 se definió el concepto de verificabilidad. En el presente se pondrán algunas pautas para lograr que un informe sea verificable.

#### 5.1: Objetivos y verificabilidad

Si se realiza una investigación es por que se quiere resolver un problema científico. Quien lea el informe deberá conocer desde un principio, qué cosa se deseaba por lo que el "Objetivo" de un trabajo científico será una oración gramatical en la cual se exprese cuál era la intención del investigador al realizarlo, y cuya redacción estará ligada al problema original.

Supóngase que a punto de partida del problema:

(VI) "¿Produce mayor rendimiento escolar el estímulo del interés del alumno?"

se haya realizado una investigación. En el informe se registraría el "Objetivo" del siguiente modo:

(VII) "...esta investigación fue realizada con la finalidad de establecer si el estímulo del interés del alumno produce un mayor rendimiento escolar".

Otros ejemplos podrían ser:

(VIII) "...determinar cuál es la media de tensiones arteriales máximas entre adolescentes".

(IX) "...establecer el porcentaje de niños con daño neurológico que presentan trastornos de conducta".

(X) "...determinar si el tratamiento psicológico se asocia a resultados mejores que el farmacológico, para la enuresis".

Debe notarse que todo "Objetivo" preciso es verificable en la medida en que se puede determinar si el autor logró realizarlo o no, a través de la lectura del trabajo. Así, por ejemplo, puede establecerse si los hipotéticos autores de los objetivos (VII) a (X) lograron sus propósitos: en el caso (VII) deberá informarse si el estímulo del alumno produjo o no mayor rendimiento escolar. En el (VIII) habrá sido informada la tensión arterial media de algunos adolescentes y así sucesivamente.

El "Objetivo" cumple una función primordial para el investigador porque le ofrece un punto de referencia preciso para sus procedimientos, pero también es útil para quien lee un informe porque le permite establecer por sí mismo, si la investigación tuvo o no éxito en producir algún tipo de información. Además, saber que el investigador sabía precisamente qué buscaba al momento de iniciar sus experimentos apoya la confiabilidad de un informe.

Desde nuestro punto de vista y en beneficio de una mejor función informativa los "Objetivos" de una investigación deben figurar al principio del informe, inmediatamente después de la "Introducción" o formando parte de ella.

#### 5.2: Lenguaje y verificabilidad

Al informar una investigación se debe emplear un lenguaje cuyo significado sea el mismo para quien lo emite como para quien lo recibe. La mayor parte de los términos empleados en el lenguaje común y/o el científico son, ya sea vagos, ya sea ambiguos<sup>1</sup>

p.164. Sin embargo, la gran mayoría de ellos son comprendidos por los lectores sin necesidad de mayores aclaraciones. **Pelo aquellos que sean esenciales para la realización del trabajo necesariamente deberán:**

a) Tener un significado unívoco o

b) Ser precisados al realizar el informe para que quien lo lea pueda interpretarlo en forma apropiada.

Analícese el objetivo (VII) y piénesese sobre el significado de "estímulo" o "interés" o "rendimiento". Difícilmente todos quienes lo lean le den el mismo sentido. Un "estímulo" en este caso se podría referir a uno material (dinero) o moral (afetado). Con "interés" ocurre lo mismo. Y ¿qué significa "rendimiento"? ¿"Capacidad de responder en un cuestionario mayor cantidad de preguntas"? o "¿Ser capaz de resolver prácticamente más problemas?"

Las definiciones permiten que los informes de trabajos sean verificables ya que indican precisamente qué clase de individuos o relaciones se están analizando. Así; el significado de (VII) adquiere mayor sentido al definir:

"estímulo": inducción de un sentimiento en el alumno, generado por manifestaciones provenientes del docente.

"interés": sentimiento de curiosidad generado para resolver problemas planteados.

"rendimiento": capacidad de resolver problemas no planteados durante el entrenamiento.

Más allá de la validez de estas definiciones presentadas, que no son, por otra parte, las únicas posibles, lo importante es que se recuerde que en el informe debe figurar cuál fue el significado preciso que tuvieron esos términos para el investigador, porque si se quisiera repetir el experimento debería hacérselo, tomando estos mismos criterios como referencia.

#### 5.3: Definición de "Población" y Verificabilidad

Uno de los objetivos de la actividad científica es generalizar. De un modo más llano, una investigación para determinar la utilidad de un tratamiento psicoterapéutico en niños neuróticos, no tiene, como intención única, hacer simplemente una crónica de aquello que ocurrió, sino extrapolar la información obtenida a todos los niños neuróticos que pudieran consultar y, tal vez más, a todo niño neurótico en general\*. Así los "niños con diagnóstico de neurosis" cons-

\* Que este propósito se pueda lograr o no, es otro problema<sup>1</sup>. Cap. 8.

tituyen nuestro universo de discurso <sup>4</sup> p.886; <sup>1</sup> p.186 o conjunto de referencia o más coloquialmente población.

Si todo trabajo científico pretende afirmar cosas sobre cierto conjunto de individuos, habrá que delimitar a cuáles se refiere el experimento, por lo que es necesario definir la "Población". Esto se logra a través del establecimiento de los denominados criterios de inclusión (que indican cuáles son los individuos que seguramente pueden ser incluidos en el estudio) y los criterios de exclusión (que indican cuáles son los individuos que seguramente no deben ser incluidos). Establecer ambos tipos de criterios corresponde a cada investigación en particular, pero como lectura complementaria se recomienda recurrir a la bibliografía citada <sup>12</sup>.

De lo dicho se puede deducir qué relación existe entre verificabilidad y definición de población. Para verificar un informe deberán realizarse los mismos experimentos con individuos que pertenezcan a la misma población y el único modo de hacerlo es empleando la definición de población adoptada por el autor del informe, la que, si faltara, haría que el trabajo no fuera verificable.

Finalmente cabe recordar que, con frecuencia, la definición de "Población" y descripción de "Muestras" suelen ser incluidas como subapartados de "Materiales y métodos". Este hábito parece incorrecto formal y éticamente, en informes cuyo universo de discurso sean seres humanos. Es incorrecto formalmente ya que ni los seres humanos, ni partes de ellos, son "Materiales y/o métodos", en el sentido habitual de estos términos. Y es éticamente incorrecto porque la inclusión como tales supondría el sometimiento de la condición humana de algunos seres (los pacientes) a la voluntad de otros (los investigadores) y aun cuando en algún momento se emplearan partes de ellos (orina, sangre, biopsias, etc.) no significaría un cambio en el universo de discurso, que seguiría siendo "seres humanos".

#### 5.4: Procedimiento de muestreo y verificabilidad

Se denomina muestra a cualquier subconjunto de la población. De acuerdo con la teoría estadística para poder formular conclusiones que serán aplicadas a la población, se debe estudiar toda la población o una muestra representativa. El logro de ésta se funda en un principio de equiprobabilidad, por el cual: todos los individuos que componen una población deben tener la misma oportunidad de ser incluidos en la muestra <sup>8</sup> p.3; <sup>9</sup> p.155. Más allá de las dificultades

de aplicación en la práctica de algunas ciencias <sup>1</sup> p.62/64, 158/160, el hecho es que necesariamente debe emplearse un método de selección de los individuos que van a integrar la muestra que garantice que este principio sea cumplido <sup>1</sup> p.58/62 y deberá describirse en el informe para permitir que cualquier lector interesado pueda emplearlo en caso de que desee verificar aquello que se le está informando.

#### 5.4.1.: Descripción de las muestras obtenidas

En este subapartado deberán describirse las características relevantes de las muestras obtenidas, en caso de ser pocas (tales como proporción de sexos, promedio de edades, etc.). Si son muchas será más convenientes presentarlas en forma de tabla. De este modo, por una parte se está informando al lector las características del grupo o de los grupos estudiados y por la otra se le permitirá hacer las comparaciones del caso, si es que intenta realizar una verificación.

#### 5.4.2.: Equivalencia de muestras

En algunos trabajos científicos es necesario obtener dos o más muestras que no difieran en forma estadísticamente significativa entre sí (muestras equivalentes). Si el trabajo en elaboración corresponde a esta categoría, entonces será necesario que, luego de haberlas descrito, se informe si las muestras son equivalentes o no y en qué pruebas se funda esta afirmación.

#### 5.5: Verificabilidad y descripción de materiales y técnicas empleados

Este apartado ha sido tradicionalmente especificado en todo informe científico. Sólo se puede aconsejar de manera general en el sentido de que:

- a — Convendría guardar un cierto ordenamiento y no mezclar ítems, por ejemplo que al describir técnicas se hable de materiales o viceversa.
- b — La descripción de las características de los materiales debe ser completa. Por ejemplo: en el caso de soluciones, la dilución, la casa fabricante; en el caso de aparatos, las características técnicas particulares, el modelo y eventualmente la casa fabricante; si se trata de animales la especie y la subespecie; de células, la progenie, etc.
- c — Puede ocurrir que se describan técnicas empleadas por primera vez o que hayan sido descriptas minuciosamente y/o empleadas por otros autores. Para técnicas empleadas por primera vez la descripción será minuciosa en extremo. Pero si ya lo fueron en otra parte y se han usado sin modificaciones, alcanzará con informar el nombre ha-

bitual y la cita bibliográfica correspondiente a la publicación en la cual fue descrita originalmente. Además debe reservarse un subapartado para la descripción de las técnicas que se usaron para el tratamiento estadístico de los datos (pruebas y/o nivel de significación, etc.).

La relación existente entre el apartado de "Materiales y Técnicas" y la verificabilidad de un informe es tan evidente que no merece mayor comentario.

## 6 REDACCION DE UN INFORME CONEXO

En el apartado 2.3 se definió el concepto de conexidad como una relación entre las partes del informe, que se manifiesta de modos diferentes según los pares estudiados.

En la discusión que sigue podrá comprenderse en que consiste tal relación y cómo es posible que algunos informes que se publican no posean conexidad.

### 6.1: Conexidad entre problema y método de solución

Los problemas científicos pueden ser clasificados de tal modo que ya desde el momento de su formulación quede establecido qué método se empleará para su solución (figura 3).

¿Cómo se debe resolver el siguiente problema?

(XI) "¿Es causa de desnutrición el abandono del hijo por la madre?"

Seguramente muchos lectores estarían tentados de tomar dos grupos de niños (unos abandonados y otros no) y tratar de establecer en cuál de ellos es más frecuente (en forma estadísticamente significativa) la desnutrición, pero esto sería un error, porque se estaría empleando un método estadístico y éste es un típico problema de explicación en el cual se trata de establecer que "el abandono es causa de desnutrición". No existe procedimiento estadístico que pueda establecer relaciones causa-efecto<sup>9</sup> p.312 por lo que solamente puede recurrirse al método hipotético deductivo.

Las reglas bosquejadas en la figura 3 indican cómo se establece conexidad entre el tipo de problema y el método que deberá elegirse para resolverlo. Si es importante que esto sea conocido por quien esté por elaborar un informe, es mucho más trascendente que lo conozca aquel que realiza una investigación.

### 6.2: Conexidad entre problema y "objetivos"

El objetivo de toda investigación científica es buscar una respuesta al problema que la originó. De tal modo que es muy difícil que se cometa el error de informar objetivos inconexos con el problema. Sin embargo, es posible encontrar situaciones en las que esto sucede, tal como es el caso de aquellos que cambian el universo de discurso al formular los "Objetivos". Un modo de cometer este error podría ser el siguiente: al realizar una investigación para el problema (XI) y al redactar el informe se registra en el apartado sobre objetivos:

Tipo de problema	Ejemplos	Método de resolución
Cuantificación.	¿Qué porcentaje de niños con daño neurológico presentan trastornos de conducta? ¿Cuál es la media de tensiones arteriales en adolescentes?	ESTADISTICO
Covariación simple	¿Se puede predecir el éxito profesional tomando en cuenta el cociente intelectual?	PROBABILISTICO
Covariación comparada	¿El tratamiento psicológico es mejor que el farmacológico para la enuresis?	HIPOTETICO DEDUCTIVO
Explicación	¿Por qué el abandono materno causa desnutrición infantil?	HIPOTETICO DEDUCTIVO

Fig. 3 — Tipos de problemas científicos y métodos de resolución<sup>1</sup>

(XII) "... ha sido nuestro propósito informar nuestra experiencia al resto de los colegas".

Puede verse inmediatamente que (XI) y (XII) no son conexos, ya que mientras (XI) se refiere a "niños abandonados y eventualmente desnutridos", (XII) se refiere a "nuestro propósito con respecto a los cole-

gas", y por lo tanto se ha cambiado de universo de discurso. Se recomienda, por lo tanto, no emplear expresiones iguales o parecidas a (XII). Otro tipo de error consiste en no formular explícita y precisamente los objetivos ya que, aun cuando hubiere un problema, no se podría establecer la conexidad entre ambos. Completando lo di-

cho en el apartado 5.1, el que los objetivos no sean formulados precisa y explícitamente afecta la verificabilidad y la conexidad del informe.

### 6.3: Conexidad entre problema y resultados

Cuando se informan resultados, en realidad aquello que se está informando son los resultados de las mediciones efectuadas llamados también datos.

Existen dos categorías posibles de datos: **primarios y derivados** <sup>10</sup> p.118. Por ejemplo: para resolver el problema expresado en (VIII) apartado 5.1, se tomaría una serie de adolescentes y se registraría sus tensiones arteriales máximas. Estos valores serían los datos primarios. ¿De qué modo corresponde informar estos datos? Depende de la cantidad de ellos. Si se han realizado pocas mediciones bastaría informar los datos primarios, por ejemplo en una tabla como la I. Si, por el contrario, el número de datos primarios es grande (luego de 30, 100 o más mediciones) entonces es inconveniente informar su listado completo y se debe recurrir a agrupar esos resultados de algún modo. Uno de los modos de agruparlos será confeccionando tablas <sup>1</sup> p.81/93;11 Cap. 2. Otro será resumiendo toda la información en pocas cifras (generalmente una, dos o tres) a las que genéricamente denominamos **parámetros estadísticos** <sup>12</sup> p.147 obteniéndose datos derivados (tabla II).

Para aprender a confeccionar tablas y/o calcular parámetros se recomienda la consulta de los textos citados, por no poder tratar aquí un tema tan extenso y que además tiene una relación tangencial con la redacción del informe. Pero es importante que los **datos** cumplan ciertas **condiciones** para poseer **conexidad con el problema**. Por ejemplo, para el problema del cálculo de media de tensiones arteriales de adolescentes, no serían relevantes datos sobre el estado civil de los padres, sus grupos sanguíneos o la escolaridad del sujeto. En realidad sólo serían relevantes los resultantes de las mediciones de tensión arterial.

En el caso de los **datos derivados**, se **agrega otra condición**: que hayan sido derivados de los primarios empleando las reglas que rigen para cada escala de medición y cada tipo de dato derivado <sup>13</sup> p.41/51. Por ejemplo: sólo tiene sentido emplear una media aritmética cuando los datos primarios han sido obtenidos en una escala de medición de intervalo o proporción y su distribución sea normal, es decir campaniforme y simétrica <sup>1</sup> p.113;13 p.51.

Se habrán informado **datos conexos** con el problema cuando éstos a) sean relevan-

tes para el problema y b) hayan sido derivados según las reglas preestablecidas.

### 6.4: Conexidad entre problema y "Conclusiones"

Las conclusiones deben ser afirmaciones que respondem de manera directa al problema. Así, para el mismo problema (VIII) las conclusiones se informarían como sigue:

(XIII) "... la tensión arterial máxima promedio entre adolescentes varones sanos es de aproximadamente 112mmHg"

o para el problema (X) (ap. 5.1):

(XIV) "el tratamiento psicológico se asocia a mejores resultados que el tratamiento farmacológico para pacientes enuréticos" (significación estadística) <sup>1</sup> p.147

TABLA 1  
Valores de tensión arterial en adolescentes varones sanos

Paciente	Tension arterial maxima
1	110
2	115
3	112
—	—
10	120

TABLA 2  
Valores de tensión arterial en adolescentes varones sanos

N.º de casos	Media	Desvio standard
205	112	9,8

En definitiva se estarán informando conclusiones conexas con el problema si y sólo si con ellas se responde la pregunta planteada por él.

Empleando este criterio las conclusiones se expresarán escuetamente. En nuestra opinión, deberían informarse en un apartado especial, netamente diferenciadas de los "Comentarios" y la "Discusión". Quien lea nuestro trabajo se interesará por nuestras conclusiones antes que por las de otros o incluso nuestras propias especulaciones (ap. 8).

### 6.5: Conexidad entre las partes restantes del informe

Se puede demostrar lógicamente que la relación de conexidad es transitiva, de tal modo que si se ha redactado el informe siguiendo las indicaciones realizadas en los puntos precedentes, se puede estar seguros de que el resto de los apartados también serán conexos entre sí.

## 7 REDACCION DE UN INFORME CONSISTENTE

En 2.2 se explicó que la consistencia es una propiedad lógica por la cual dos afirma-

ciones pertenecientes a un mismo discurso, no se contradicen entre sí.

Para **lograr un informe consistente** se tratará de que sus partes mantengan consistencia, a medida que se lo vaya redactando. Una vez finalizado se procederá a una minuciosa lectura crítica de todo el trabajo pesquizando posibles contradicciones, tanto en lo que se dice en el trabajo, como en todo aquello que el grupo, al que va dirigido, acepte como válido. Por ejemplo: los astrónomos dan por sentado que la órbita terrestre alrededor del sol es elíptica y no estarían dispuestos a leer un trabajo donde se **partiera** de la suposición de que fuera circular.

Se deberá solicitar a personas de confianza que lean todo el manuscrito y ofrezcan una opinión sincera sobre su contenido. Este control heterólogo será de gran ayuda para el logro de un manuscrito más comprensible y consistente.

## 8 REDACCION DEL APARTADO "DISCUSION Y/O COMENTARIOS"

Es difícil establecer normas muy precisas para la redacción de este título, ya que a su vez depende de cuál era la situación previa a la realización del trabajo (aps. 4.1 y 4.2). Si no había información, entonces se podrán comentar aquellos sucesos ocurridos durante la investigación, que pudieran ser relevantes para la interpretación de los datos (por ejemplo: si hubo inconvenientes en el uso de algún aparato o hizo falta cambiar un operador del equipo, etc.). Si, en cambio, existía información previa, ya fuera discordante o concordante, entonces será el lugar para comparar las conclusiones con las de otros investigadores.

También será el lugar para las **especulaciones**, es decir afirmaciones sobre la interpretación y/o aplicación de lo informado, para las cuales **no existen datos de apoyo en el trabajo**. Por ejemplo: luego de llegar a la conclusión (XIV), se podría decir:

(XV) "El futuro epidemiológico de la enuresis M. ha dado un vuelco a partir de esta investigación."

(XVI) "El tratamiento psicológico resultó más efectivo porque habría seguido una vía fisiopatológica diferente."

Pero los datos que se poseen al informar sólo sirven para evaluar (XIV) mientras que (XV) y (XVI) son presunciones que deberán ser verificadas a posteriori (especulaciones).

Debe destacarse el hecho de que éste **no será el lugar** donde deban formularse las "Conclusiones", ya que ello induciría a con-

fusión a los lectores, quienes hallarían una mezcla de conclusiones y especulaciones provenientes tanto del mismo investigador como de otros.

## 9 REDACCION DE LOS APARTADOS "RESUMEN", "AGRADECIMIENTOS" Y "BIBLIOGRAFIA"

### 9.1: "Resumen"

En general, en las revistas en las que se desee publicar existe un reglamento de publicaciones que indica qué cantidad de palabras deben emplearse en este apartado, pero suele esperarse que contenga: a) los objetivos de la investigación; b) la población de referencia y c) conclusiones.

En conexión suelen solicitarse las **palabras clave** (key words) con la finalidad de emplearlas en el archivo electrónico de la cita. Dado que un problema científico suele referirse al estudio de variables, relaciones entre variables o relaciones entre relaciones, sería conveniente que figuraran como palabras clave: la(s) variable(s) en estudio, y/o la o las relaciones, y/o el universo de discurso, de tal modo que a través de ellos podrían fácilmente reunirse los trabajos científicos que tuvieran algunos de esos puntos en común.

### 9.2: "Agradecimientos"

Este no es un apartado que se deba informar obligatoriamente. Pero la experiencia general indicaría que nadie logra nada sin la ayuda de otros, que suele revestir formas variadas, algunas más evidentes que otras. Se recomienda que antes de dejar en blanco este apartado el investigador respondiera honestamente la siguiente pregunta: "exceptuando los autores, ¿existe alguna otra persona que haya contribuido de algún modo particular a que el trabajo se pudiera realizar?". En base a ello se decidirá si informarlo o no y cómo.

### 9.3: "Bibliografía"

Este es un aspecto que suele especificarse muy claramente en el "Reglamento de Publicaciones", por lo que no tiene sentido que lo tratemos aquí. Más bien, antes de enviar el artículo al comité de admisión de una revista conviene asegurarse de que se han cumplido sus requisitos, consultando un número reciente. En caso de que el lector estuviera interesado en mayor información puede recurrir a los libros de Bazerque o Wikinski<sup>2,7</sup>.

## 10 CONCLUSIONES

10.1: La "preparación" de un trabajo científico implica dos etapas sucesivas: su realización e informe.

- 10.2: La "realización" de un trabajo se rige por las normas del Método científico, pero cada investigación **deberá ser diseñada con anterioridad a su ejecución** y de acuerdo con las características particulares del problema que la originó.
- 10.3: Un trabajo científico cumple la **función de informar** para ser empleado como base de futuras acciones científicas.
- 10.4: Este objetivo sólo se alcanza cuando un **trabajo confiable es publicado**, luego de haber cumplido requisitos racionales y formales.
- 10.5: Son **requisitos racionales**: verificabilidad, coherencia y conexidad.
- 10.6: Son **requisitos formales** aquellos establecidos en el "Reglamento de Publicaciones" de cada revista.

## 11 COMENTARIOS

Se afirmó en la Introducción que no se pretendía que este modelo de ordenamiento del informe fuera considerado como inmejorable, sino que simplemente sirviera como punto de referencia para quienes deban presentar un trabajo **por escrito o verbalmente** en algún evento científico, o deban redactar un "Reglamento de Publicaciones". También puede ser empleado para confeccionar una guía (figura 4) destinada a evaluar trabajos que aspiren a ser publicados o concursen por un premio, ya que deberían tener **mayores oportunidades** aquellos que fueran **más confiables**.

### Figura 4. Guía para el análisis de un trabajo científico

Para realizar el análisis racional de un trabajo científico se debe establecer:

- 1 — Si se han formulado objetivos y si son explícitos.
- 2 — Cuál es el problema que parece originar el trabajo y a cuál categoría metodológica pertenece.
- 3 — Se se ha definido con precisión la población en estudio.
- 4 — Si las muestras seleccionadas son representativas.
- 5 — Cuál escala de medición se ha empleado para medir la o las variables en estudio.
- 6 — Cuáles parámetros estadísticos se han elegido y si estos parámetros corresponden a la escala de medición empleada.
- 7 — Si existe conexidad entre los objetivos explícitos del trabajo, los resultados y las conclusiones.
- 8 — Si se han seleccionado las pruebas de significación estadística apropiadas.
- 9 — Si las conclusiones están expresadas en forma apropiada.
- 10 — ¿Existe coherencia entre las conclusiones deducidas en la investigación por los autores y las recomendaciones efectuadas por ellos?

Es natural que alguien se plantee que de aquí en más, luego de leer estos requisitos, todo aquel que esté interesado podrá "construir" un trabajo confiable, pero se puede comprobar que es **mucho más fácil hacer una investigación científica confiable y luego informarla** que lograr hacer un informe confiable a partir de una investigación mal diseñada y/o realizada.

El diseño de investigaciones suele aparecer como un obstáculo insalvable para muchos profesionales clínicos. **Pero su conocimiento no se diferencia del resto del conocimiento** que abarcan las ciencias de la salud: una vez que se lo posee se lo acepta y aplica con espontaneidad (igual que interpretar una auscultación o una radiografía). Pero no es razonable pretender que quien haga investigación clínica necesariamente conozca lógica y estadística para poder diseñar trabajos confiables. Al respecto, la disponibilidad de un asesor metodológico profesional ha sido establecida racionalmente y algunas instituciones locales emplean sus servicios para asistir al profesional que desea realizar un trabajo, con ventajas invalorable en cuanto al ahorro de tiempo y eficiencia al realizarlo e informarlo<sup>14</sup>.

Se establecieron como **requisitos racionales** los conceptos de **confiabilidad, verificabilidad, coherencia y conexidad**, demostrándose lógicamente que el modelo propuesto los cumple.

#### RESUMEN

Se buscó cumplir el objetivo de proponer un modelo de informe científico y fundamentar lógicamente cada una de sus reglas así como su orden relativo.

El modelo propuesto posee el siguiente ordenamiento: Introducción, Objetivos, Definiciones, Población y muestras, Técnicas y materiales, Resultados, Conclusiones, Discusión y/o comentarios, Resumen, Agradecimientos y Bibliografía.

Se establecieron como requisitos racionales, los conceptos de confiabilidad, verificabilidad, coherencia y conexidad, demostrándose lógicamente que el modelo propuesto los cumple. Trabajo científico — Redacción de informe — Metodología científica.

#### SUMMARY

This paper was aimed to propose a model for scientific communications and to establish logically each one of its regulations as well as its relative order.

The model proposed keeps the following order: Introduction, Objectives, Definitions, Population and samples, Techniques and materials, Results, Conclusions, Discussion and/or comments, Summary, Acknowledgements and Bibliography.

As rational requisites there were established the concepts of reliability, verifiability, consistence and connexity, and it was logically demonstrated that the proposed model fits them. Scientific work — Communications redaction — Scientific methodology.

#### BIBLIOGRAFIA

1. CASTIGLIA, V. C. — Curso de Introducción a la Metodología de la Investigación. Buenos Aires. Ediciones Pediátricas Argentinas, 1984.

2. BAZERQUE, P.; TESSLER, J. — Método y técnicas de la investigación clínica. Buenos Aires. Editorial Toray, 1982.
3. BUNGE, M. — La ciencia, su método y su filosofía. Buenos Aires. Editorial Siglo XX, 1980.
4. BUNGE, M. — La investigación científica. Barcelona. Editorial Ariel, 1969.
5. COLACILLI DE MURO, M. A.; COLACILLI DE MURO, R. C. — Elementos de lógica moderna y filosofía. Buenos Aires. Editorial Estrada, 1981.
6. RESEARCH DEVELOPMENT COMMITTEE — Clinical research methods: an annotated bibliography. Ann Int Med 1983; 99: 413-424.
7. WIKINSKI, J. A.; USUBIAGA, J. E.; HERNANDEZ, H. H. — El trabajo científico. Buenos Aires. Editorial Diagram, 1977.
8. CLARKE, G. M. — Statistics and experimental design. 2nd Ed. London. Edward Arnolds Publishers, 1980.
9. NICKERSON, C. A.; NICKERSON, I. A. — Statistical analysis for decision making. New York. Petrocelli Books, 1978.
10. MUSSO, R. J. — Problemas y mitos metodológicos de la psicología y la psicoterapia. Buenos Aires. Editorial Psique, 1970.
11. BARBANCHO, A. G. — Estadística elemental moderna. Barcelona. Editorial Ariel, 1978.
12. GALTUNG, J. — Teoría y método de la investigación social. Buenos Aires. Eudeba, 1973.
13. SIEGEL, S. — Estadística no paramétrica. México. Editorial Trillas, 1975.
14. Consejo Argentino de Oftalmología (Callao 1395, PB (1023) Buenos Aires) y más recientemente a título experimental se ha creado un servicio de asesoría metodológica en el Hospital de Clínicas "José de San Martín".