



Bacallao J, Alerm A, Artiles L. Texto básico de metodología de la investigación educativa. Material de la Maestría en Educación Médica, La Habana, 2002.

## **CAPÍTULO 2: EL PROYECTO CIENTÍFICO<sup>1</sup>**

### **TIPOS DE PROYECTO**

Un proyecto es una anticipación y una preparación de algo. Cada día se inicia con un proyecto mental, más o menos estructurado, de las actividades de ese día. En el mundo moderno, las personas con cargos administrativos o gerenciales, con actividades académicas, con plazas de dirección o con responsabilidades políticas, difícilmente pueden prescindir de un proyecto explícitamente enunciado, que cubre un plan de acciones para un horizonte de un día, una semana, un mes o de plazos aun mayores.

Un arquitecto diseña un proyecto y éste constituye, desde su conclusión, la guía para la ejecución del objeto constructivo. En el universo político, suele hablarse de proyectos sociales o proyectos económicos.

En el trabajo académico y la práctica científica, y en todo género de actividad que requiera búsqueda y movilización de recursos, el proyecto cumple dos funciones esenciales: (a) convencer a los proveedores de dichos recursos de la utilidad, la pertinencia, la oportunidad, la necesidad y la factibilidad del trabajo que se proyecta y persuadirlos para la adjudicación de los recursos, y (b) activar o disponer mentalmente al ejecutor en el derrotero a seguir para la realización de dicho trabajo.

Dentro del contexto técnico en que se enmarca el proceso postgradual de la Maestría en Educación Médica, consideraremos los siguientes tipos de proyecto:<sup>2</sup>

1. Proyectos de intervención
2. Proyectos de evaluación
3. Proyectos de desarrollo tecnológico
4. Proyectos de investigación
5. Proyectos de investigación-acción.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Bacallao J, Alerm A, Artiles L. Texto básico de metodología de la investigación educativa. Material de la Maestría en Educación Médica, La Habana, 2002

<sup>2</sup> Esta clasificación que adoptamos contextualmente para los proyectos en el terreno de las ciencias de la educación, puede aplicarse virtualmente a todas las actividades planificadas que se desarrollan en el campo de la medicina básica o clínico-epidemiológica, y en la salud pública.

<sup>3</sup> En rigor, la investigación-acción -el lector tendrá la oportunidad de constatarlo en otro capítulo de este texto- no define un nuevo tipo de proyecto, sino una modalidad de trabajo que genera conocimiento, que produce cambios y que, en última instancia, es compatible con los otros tipos de proyecto: una intervención, una evaluación y una investigación pueden desarrollarse bajo una modalidad clásica o convencional y también bajo la modalidad de la investigación-acción.

Las fronteras entre estos tipos de proyecto no son totalmente nítidas ni están inequívocamente delimitadas, y en consecuencia, suele haber procedimientos, metodologías, recursos técnicos y derroteros comunes en la realización de cualquiera de ellos. Hay, sin embargo, rasgos distintivos que se exponen a continuación.

## El proyecto de intervención

El contenido básico de la descripción y fundamentación de un proyecto de intervención es una acción que se ejerce sobre un objeto rigurosamente determinado. Es imposible enumerar el repertorio de intervenciones posibles, pero vale la pena insertar y comentar algunos ejemplos.

Un programa de prevención del cáncer de mama o de cualquier otra enfermedad crónica, la puesta en práctica del diseño o rediseño del currículo de una asignatura<sup>4</sup>, la creación de una estructura para la administración, planificación, control o ejecución de ciertas funciones, la elaboración de un sistema de vigilancia epidemiológica, un programa educativo para estimular y promover conductas y estilos de vida saludables, la introducción de cambios en cualquier sistema de prestación de servicios, la aplicación de nuevas técnicas, medios, métodos o estilos de enseñanza, o nuevas técnicas, métodos o medios de diagnóstico son, todas ellas, actividades que deberían ser objeto de proyectos de intervención.

Cualquiera de estas intervenciones deberá ser eventualmente evaluada. Los aspectos técnicos, operacionales y metodológicos de dicha evaluación deben aparecer en el proyecto, pero no constituyen su aspecto esencial. Redactar el proyecto de intervención entraña, al menos, describir con todo detalle en qué consiste la intervención y a quién va dirigida, fundamentarla, justificarla, exponer sus antecedentes, exponer el modo de ejecutarla, y describir cuáles son sus beneficios esperados. Estos elementos configuran el QUE, el POR QUE, el PARA QUE y el COMO, que constituyen los componentes comunes a cualquier tipo de proyecto.

Para tomar un simple ejemplo: si un autor propone la aplicación de un nuevo método de evaluación en una asignatura o disciplina, tendrá que hacer explícito en su proyecto -sin prestar atención, por el momento, al orden en que tales elementos aparecen en el texto del documento-, en qué consiste el nuevo método de evaluación, en qué se diferencia del método vigente, por qué se propone, qué atributos lo hacen presumiblemente preferible, qué antecedentes conocidos existen de su aplicación en otros contextos, qué se espera conseguir con su aplicación, cómo se lleva a cabo, con qué medios o con qué recursos, qué habilidades deben poseer o adquirir los evaluadores, y eventualmente, cómo se llevará a cabo la validación del método.

Hay dos verbos clave en la elaboración de un proyecto y en la ejecución del proyecto mismo. Ellos son **hacer y saber**, y ambos tienen cuotas importantes de participación en la factura del proyecto. En los proyectos de intervención -y también, como veremos en los de desarrollo tecnológico y en los de investigación-acción- predomina el hacer; en los de investigación y evaluación, el saber.

---

<sup>4</sup> El diseño curricular, que dentro de la concepción de una maestría en educación médica ocupa un lugar de excepcional importancia, es un caso típico de proyecto de investigación-desarrollo, cuya aplicación se proyecta como parte de una intervención. En este texto dedicaremos un espacio especial a comentar este tipo de proyecto.

## El proyecto de evaluación

Las intervenciones son siempre, a corto o largo plazo, objeto de evaluación. Se evalúa un programa de diagnóstico prenatal, los efectos de un programa de inmunización, un cambio en el plan de estudios, una tecnología médica, los niveles de eficiencia de una estructura administrativa o de un programa de prestación de servicios, la competencia y el desempeño profesionales, la aceptación de un nuevo producto que se lanza al mercado...

La vigilancia farmacológica se lleva a cabo, habitualmente, como parte de la última fase de un ensayo clínico para **evaluar** los efectos indeseables de una droga. Los llamados 'estudios de estado actual', tan bien conocidos en el campo del análisis de sistemas, son verdaderas empresas de **evaluación**.

La evaluación no puede concebirse en abstracto. Siempre tiene un objeto, que es a menudo una intervención previa, en relación con la cual, no es el contenido, sino su evaluación, lo que resulta esencial a los fines del proyecto. Con frecuencia, por el contrario, la intervención supone una evaluación previa, pero dicha evaluación está subordinada a los propósitos de la intervención que constituiría entonces el objeto básico del proyecto.

Los proyectos de evaluación se orientan hacia un 'saber' relacionado siempre con atributos de eficacia, calidad, eficiencia o impacto. Aunque la diferencia no es siempre clara, en el contenido de dicho saber radica precisamente lo que los distingue del 'saber científico' que caracteriza a los proyectos de investigación.

Otra característica del proyecto de evaluación es el tiempo que media entre el momento en que se concreta la existencia objetiva del objeto de evaluación y el momento en que se inicia el acto de evaluación mismo. Por ejemplo, cuando se realiza un estudio experimental para validar un método de enseñanza basado en la aplicación de modalidades participativas, las acciones que se emprenden para esta validación forman parte de un **proyecto o protocolo de investigación** que se centra en dar respuesta a ciertas interrogantes relacionadas, digamos, con el aprovechamiento de los estudiantes, su nivel de aceptación del nuevo método, su nivel de satisfacción, el grado de retención de los conocimientos, etc. Sin embargo, si esta validación se proyecta **de modo independiente de la aplicación del método de enseñanza, a largo plazo**, -y a menudo, aunque no necesariamente, a través de un diseño retrospectivo-, el protocolo asume las características típicas de un proyecto de evaluación. Observe el lector que lo esencial de este estudio experimental radica en **conocer, comprobar o confirmar** las presuntas virtudes del nuevo método de enseñanza, y no en la aplicación del método de enseñanza en sí. Esto lo convierte en un proyecto de investigación. Sin embargo, un proyecto para la implantación -con o sin evaluación incluida- de este método de enseñanza en las Facultades de Medicina del país, sería sin duda un proyecto de intervención. De cualquier modo, este ejemplo es útil para corroborar que son débiles las fronteras entre los tipos de proyecto.

## El proyecto de desarrollo tecnológico

El sello distintivo de este tipo de proyecto es que se orienta hacia la obtención de productos tangibles: un medio diagnóstico, un preparado vacunal, un dispositivo para la realización de biopsias intestinales, un software para la enseñanza de las ciencias morfológicas, un modelo para la predicción del rendimiento académico, un currículo, maquetas, modelos experimentales o medios auxiliares de enseñanza.

La obtención del producto se acompaña, casi inevitablemente, de la evaluación de sus propiedades. Si es un medio diagnóstico evaluado 'in vivo', su sensibilidad, su especificidad, su valor predictivo, sus atributos de costo-beneficio, su inocuidad, sus riesgos o sus eventuales efectos adversos; si es un preparado vacunal, su inmunogenicidad, sus efectos tóxicos, su reactogenicidad, la persistencia de anticuerpos; si es un modelo predictivo, su ajuste, su capacidad predictiva, la relevancia de los predictores que lo componen, etc. La importancia o el peso relativo que se atribuya en el proyecto a la obtención del producto o a la evaluación de sus atributos, determina si se trata de un proyecto de desarrollo, de un proyecto de investigación, o inclusive, aunque menos frecuentemente, de un proyecto de evaluación, de acuerdo a los plazos y al tipo de diseño.

### **El proyecto de investigación**

En cierto sentido, el proyecto de investigación es el más general de todos y por ese motivo, el que se desarrollará como arquetipo en el texto que es la base de este curso. Su mayor generalidad se deriva del hecho de que muy a menudo, la investigación incluye la producción u obtención de algo, su evaluación, y su empleo como parte de una intervención.

El rasgo que tipifica al proyecto de investigación es la existencia de una intención cognoscitiva que prevalece sobre cualquier otro propósito en el proyecto. 'Conocer' quiere decir arribar a proposiciones verdaderas o más completas sobre un objeto de estudio y/o generar, confirmar, refutar o verificar hipótesis en relación con dicho objeto.

Aunque el tema es polémico, en lo que concierne a la elaboración de un proyecto o protocolo con el fin de recibir recursos o una sanción favorable para su ejecución, la intención cognoscitiva no se autojustifica. El conocimiento que se busca responde y se subordina a la solución de un problema práctico, que presupone como condición indispensable la adquisición de dicho conocimiento. A diferencia de lo que acontece con el proyecto de intervención o con el de desarrollo tecnológico, la obtención del conocimiento no determina, ipso facto, la solución del problema. La intervención o la obtención de un producto van directamente al encuentro del problema mismo, sin que ello excluya la posibilidad, hartamente frecuente, de que existan otros problemas de mayor generalidad y de mayor proyección temporal, que presupongan a la intervención o al producto como medios para su solución. Para decirlo, tal vez, en términos más accesibles, la intervención y la producción son componentes prácticos y por lo tanto, constitutivos de la solución del problema; el conocimiento es una componente teórica de dicha solución. La intervención y la producción forman parte o agotan completamente la solución del problema; el conocimiento es sólo un requisito teórico de ella.

Con independencia de las exigencias formales que imponen las agencias financiadoras o las instituciones que examinan y aprueban proyectos, y del tipo de proyecto, el QUE, el POR QUE, el PARA QUE y el COMO figuran como componentes constantes en los textos en que se materializa todo proyecto.

### **La investigación-acción (o mejor, la investigación en la acción)**

La actividad de investigación-acción tuvo su origen en el contexto de las ciencias de la educación y ha ido ganando terreno en otras esferas. Como su nombre sugiere, en ella coexisten en estrecho vínculo el afán cognoscitivo y el propósito de conseguir efectos objetivos y medibles.

Si la investigación clásica supone una acción perturbadora de la realidad con la intención de observar ciertos efectos, la investigación-acción se produce

dentro y como parte de las condiciones habituales de la realidad que es objeto de estudio. Uno de sus rasgos más típicos es su carácter participativo: sus actores son a un tiempo sujetos y objetos del estudio. Hay, por excepción, objetivos y metas dados a priori, pero es característico de la investigación-acción que gran parte de las metas y objetivos se generen como parte del proceso en que ella se gesta.

Conocer el contexto, evaluarlo y transformarlo son parte de una misma empresa cuyo éxito se mide, en primer lugar, en términos de los progresos que produce la acción transformadora y de la mejor conciencia o el mayor compromiso de sus protagonistas, y en segundo lugar, en términos de un mejor conocimiento de la realidad.

Para el educador médico, la investigación-acción puede constituir uno de los modos más fecundos de conocer -para transformarlo- el medio y las condiciones en que desarrolla su actividad profesional.

Si bien el QUE, el POR QUE y el PARA QUE pueden ser delimitados en un proyecto de investigación-acción, el COMO lo está sólo en sus contornos generales, porque las formas de acción se configuran como parte de un proceso dinámico en el que cada meta alcanzada contribuye en la definición de los pasos subsiguientes.

En las próximas páginas de este texto, se proponen unas breves guías para la redacción de proyectos de intervención, evaluación y desarrollo, en las que se han intercalado algunos breves comentarios como modo de orientar al lector en relación al contenido de cada apartado del proyecto.

Es necesario insistir en que se trata de simples guías y no de una normativa que los autores deban respetar estrictamente. Cuando los cuatro elementos básicos de un proyecto se han expuesto adecuadamente, el resto son aspectos formales que no representan nada sustantivo a la calidad del proyecto.

No obstante, es oportuno recordar que el propósito básico de un proyecto suele ser obtener financiamiento para su ejecución. Este hecho tiene al menos dos implicaciones que los autores de proyectos no pueden soslayar: (1) que los elementos relativos al presupuesto y a su desglose en términos de gastos directos e indirectos son esenciales y constituyen una componente no grata de todo el proceso que rige el acceso a recursos para la investigación en todo el mundo y (2) que puesto que se trata de una competencia para procurarse recursos que son limitados, los financiadores o las instancias encargadas de aprobar los proyectos basan sus juicios y decisiones en la calidad de los documentos que se les remiten: es imperioso, por tanto, ser precisos, ser claros, ser detallados y usar un lenguaje directo, sin ornamentos retóricos, como corresponde al ámbito de la ciencia, la técnica y la administración.

Las guías o formatos generales que se han propuesto, no se ajustan tal vez a la ortodoxia en la redacción de los tipos específicos de proyectos. No obstante, se ha preferido identificar y enfatizar las bases comunes y los elementos de uniformidad que subyacen en la elaboración de proyectos con dos fines: (1) que a partir de una plataforma básica de componentes, los maestrantes puedan adaptarse con autonomía a cualquier requerimiento formal que eventualmente pueda presentárseles en la presentación de un proyecto, y (2) facilitar la aplicación de criterios generales para la evaluación de los proyectos de la maestría.

Luego de los modelos para la elaboración de proyectos de intervención, evaluación y desarrollo, se proponen dos modelos para proyectos de

investigación. En el desarrollo de las actividades curriculares presenciales, no así en este texto, éstos se ejemplifican más detalladamente, por los motivos que se han expuesto oportunamente. Muchos ejemplos versan sobre problemas de la investigación clínico-epidemiológica. Esta opción puede parecer un tanto arbitraria, tratándose del texto de una maestría que pone el acento en lo educacional. Dos razones, sin embargo, pueden invocarse: (a) para profesionales médicos, independientemente de su experiencia en la enseñanza, el lenguaje de la práctica médica puede resultar mucho más familiar, y por tanto, una vía más recomendable para iniciarse en el ejercicio de elaboración de proyectos; y (b) como ya se apuntó anteriormente, la terminología que se emplea para el planteo de los problemas y los instrumentos más generales de diseño y análisis de la investigación biomédica, biosocial o de la investigación sin apellidos, son más importantes en esta aproximación inicial, que las posibles especificidades de las ciencias de la educación.

## ESQUEMAS LÓGICOS DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS

### PROYECTO DE INTERVENCIÓN ¡Error! Marcador no definido.

#### 1. TÍTULO

#### 2. RESUMEN

De manera estructurada debe exponerse en qué consiste la intervención, cuál es su objeto, por qué se hace, con qué fines y cómo se va a llevar a cabo. El resumen debe redactarse a lo sumo en una cuartilla.

#### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la situación problemática que da origen a la intervención propuesta?

Esto supone la descripción del contexto dentro del cual ha de tener lugar la intervención. ¿Qué es lo que se quiere cambiar o transformar?

¿En qué consiste la intervención que se propone? Explicar a grandes rasgos, sin entrar en detalles metodológicos u operacionales.

#### 4. ANTECEDENTES

¿Qué se ha hecho en relación con el objeto del problema descrito en el apartado anterior en el país y en el mundo?

¿Por qué lo que se ha hecho es insuficiente? ¿En qué sentido es diferente (cuantitativa o cualitativamente) lo que se propone ahora hacer como contenido de la intervención que se proyecta?

#### 5. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

¿Por qué es necesaria la intervención? [Observe que en el punto 3 se describió la situación problemática y se describió la intervención misma, pero no se le ha justificado. La situación problemática podría existir y aun así, la intervención podría no justificarse, por ejemplo, por falta de oportunidad, por falta de recursos o de condiciones favorables para llevarla a cabo.

¿Qué se espera conseguir con la intervención? ¿En qué sentido o en qué medida se espera que cambien las cosas después de ella? Además de necesaria, ¿la intervención es factible, oportuna, trascendente, fecunda?

#### 6. FUNDAMENTO TEORICO

Se exponen los aspectos conceptuales que fundamentan la intervención. ¿Qué razones de carácter teórico permiten suponer que la intervención es útil, conveniente o necesaria? [Por ejemplo, si la intervención fuese un programa educativo para evitar ciertos riesgos laborales, ¿qué razones permiten suponer que ese género de intervención y no otro puede ser efectivo o que ese puede ser el más efectivo o el más costo-eficiente? ¿Cuáles son las causas de la situación problemática que se describió y de qué forma se supone que la intervención actúe sobre las causas o sobre algún punto de la trayectoria causal. Retomando los antecedentes, se fija la posición del autor o los autores sobre el tema, lo cual implica un



pronunciamento teórico, una toma de posición desde el punto de vista conceptual.

## 7. **OBJETIVOS DE LA INTERVENCION**

Se resumen las metas concretas de la intervención. ¿Qué es lo que se quiere lograr con la intervención? Obsérvese que en la exposición de los objetivos, no hay elementos de procedimiento (que aparecen más adelante), ni elementos de justificación (que ya debieron ser expuestos).

Los objetivos deben ser metas concretas que pueden alcanzarse o no, pero que debe ser posible verificar cuando culmine la ejecución del proyecto. Es muy común confundir los objetivos con las metas o los resultados esperados a largo plazo. Los objetivos de una intervención aluden a resultados concretos que son constitutivos de la intervención y no su mera consecuencia. Un ejercicio de anticipación muy fecundo para guiar al autor en la redacción de los objetivos, es imaginarse la intervención terminada. ¿Qué es factible o razonable esperar como resultado directo de la intervención? ¿Qué va a cambiar con la intervención?

## 8. **MATERIAL Y METODOS**

Descripción detallada de la intervención, lo cual incluye:

- 8.1 Su diseño general
- 8.2 Los sujetos, con sus criterios de inclusión y exclusión, y/o el objeto de la intervención
- 8.3 Sus circunstancias temporales y espaciales.
- 8.4 Sus aspectos éticos
- 8.5 Su modo de evaluación: plazos, criterios de evaluación, variables y su operacionalización; identidad, modo de selección y capacitación de los evaluadores, procedimientos y técnicas para recolectar la información y métodos para su control de calidad; técnicas y procedimientos para el análisis de los datos.

## 9. **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS** (de acuerdo a las normas de Vancouver)

## 10. **CRONOGRAMA**

## 11. **PRESUPUESTO**

## **PROYECTO DE EVALUACION** ¡Error! Marcador no definido.

### 1. TITULO

### 2. RESUMEN

Se debe redactar un resumen estructurado de a lo sumo una cuartilla que describa cuál es el objeto de evaluación, en qué consiste ésta y por qué se hace, con qué propósitos y cómo se realiza.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es el objeto de la evaluación y por qué ésta es necesaria? En un proyecto de evaluación, el planteamiento del problema exige una descripción pormenorizada del objeto de evaluación. ¿Cuáles son sus funciones y sus propósitos?

¿En qué consiste la evaluación que se propone? Describir a grandes rasgos, sin entrar en detalles metodológicos u operacionales.

### 4. ANTECEDENTES

¿Qué se ha hecho en relación con el objeto de la evaluación propuesta?

¿Por qué lo que se ha hecho es insuficiente? ¿En qué sentido es diferente (cuantitativa o cualitativamente) lo que se propone ahora hacer como contenido de la evaluación que se proyecta?

### 5. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

¿Por qué es necesaria la evaluación? ¿Se justifica por sí misma o es un punto de partida para realizar acciones posteriores?

¿Qué se espera conseguir con la evaluación? ¿En qué sentido o en qué medida se espera que cambien las cosas después de la evaluación? Por ejemplo, en muchas ocasiones, la evaluación se realiza con fines de concientización en relación con los niveles políticos o con las estructuras que toman decisiones. En otras, además, implica una intención comparativa. ¿Cuál es el caso?

Además de necesaria, ¿la evaluación es factible y oportuna?

### 6. FUNDAMENTO TEORICO

Se exponen los aspectos conceptuales que fundamentan la evaluación. ¿Qué razones de carácter teórico justifican los criterios, atributos y modalidades de evaluación elegidos y los argumentos expuestos en la justificación?

Retomando los antecedentes, se fija la posición del autor o los autores sobre el tema, lo cual implica un pronunciamiento teórico, una toma de posición desde el punto de vista conceptual.

### 7. OBJETIVOS DE LA EVALUACION

Normalmente los objetivos de la evaluación deben orientarse hacia ciertos atributos de su objeto: la calidad, la eficacia, la eficiencia, la satisfacción que genera en sus usuarios o beneficiarios.

Los objetivos deben ser metas concretas y verificables que dependan exclusivamente del acto evaluativo y no de eventuales consecuencias a más largo plazo que permiten sólo pronunciamientos conjeturales y no acciones de corroboración directas.

Un ejercicio de anticipación muy fecundo para guiar al autor en la redacción de los objetivos, es imaginarse la evaluación terminada. ¿Cómo se expresan sus resultados? Esas metas tanbigles del proceso evaluativo definen comúnmente los objetivos de la evaluación.

## 8. **PROCEDIMIENTOS**

Descripción detallada de la evaluación, lo cual incluye:

- 8.1 El diseño general
- 8.2 Los criterios evaluativos: las variables o atributos que deben medirse o registrarse y a través de los cuales se expresa el contenido de la evaluación.
- 8.3 Las circunstancias temporales y espaciales de la evaluación: si es una evaluación de impacto, de efecto o de proceso; si es transversal o longitudinal; si es prospectiva o retrospectiva.
- 8.4 Quiénes son los evaluadores, qué habilidades y conocimientos necesitan, cuáles son sus necesidades de capacitación; cómo se llevaría a cabo dicha capacitación; en qué plazos. ¿Hay evaluadores internos, externos o ambos?
- 8.5 Procedimientos y técnicas para recolectar la información y métodos para su control de calidad; técnicas y procedimientos para el análisis de los datos.
- 8.6 Los aspectos éticos

## 9. **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS** (de acuerdo a las normas de Vancouver que se incluyen en este volumen)

## 10. **CRONOGRAMA**

## 11. **PRESUPUESTO**

## **PROYECTO DE DESARROLLO** Error! Marcador no definido.

### 1. TITULO

### 2. RESUMEN

Se describirá en una cuartilla en qué consiste el producto que se propone, los antecedentes históricos que motivan el interés por su producción, las necesidades que satisface y el camino que se espera seguir para su obtención o producción.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la situación problemática que da origen al interés por desarrollar el producto, la tecnología o la metodología que se propone como objeto del proyecto? Esto supone la descripción del contexto dentro del cual se aplicaría o utilizaría el producto.

### 4. ANTECEDENTES

¿Se dispone de información previa sobre productos similares en el país o en el mundo? Describir detalladamente esa información.  
¿Por qué lo que se ha hecho es insuficiente? ¿En qué sentido es diferente (cuantitativa o cualitativamente) lo que se propone ahora hacer como contenido de la intervención que se proyecta?

### 5. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

¿En qué consiste el producto? Explicar a grandes rasgos, sin entrar en detalles metodológicos u operacionales.

¿Por qué es necesaria la obtención o el desarrollo de este producto tecnológico? ¿Qué razones hacen preferible la producción o el desarrollo de esta tecnología a su importación, introducción o adaptación?

¿Cuáles son los beneficios directos que aportaría este producto tecnológico? ¿Cuáles son sus condiciones de uso o aplicación?

¿Cuáles son sus usuarios o clientes potenciales? ¿Qué mercado previsible existe para el producto?

### 6. FUNDAMENTO TEORICO

La fundamentación teórica depende del tipo de producto tecnológico que se propone. Podría tratarse, por ejemplo, -y para circunscribirlo al campo de la tecnología educativa- de un programa automatizado para el aprendizaje de ciertos contenidos de la bioquímica, de un atlas para la enseñanza de la histología, de un software para la calificación automatizada de exámenes de selección múltiple, de un medio audiovisual para el desarrollo de las habilidades de comunicación en la interacción médico-paciente, de un formulario para la calificación de la competencia y el desempeño profesionales, de una metodología de enseñanza de procesos formativos en el orden psico-pedagógico, propuestas curriculares, etc.

Esta guía no pretende cubrir todos los rasgos específicos de cada una de las posibles propuestas (que el autor deberá exponer prolijamente en texto del proyecto), sino referirse someramente a sus elementos comunes. Deben exponerse los aspectos conceptuales que permitan sustentar las posibles propiedades deseables del producto. ¿Qué razones de carácter teórico permiten suponer que el producto ha de resultar útil, conveniente o necesario? [Por ejemplo, si se trata de un atlas de neuroanatomía, ¿qué razones permiten suponer que ese producto constituye un paso de avance en relación con otros ya existentes de su género? ¿Qué nuevos elementos contiene? ¿Qué atributos lo harían un instrumento útil con fines pedagógicos para impartir esos contenidos a los estudiantes? Retomando los antecedentes, se fija la posición del autor o los autores sobre el tema, lo cual implica un pronunciamiento teórico, una toma de posición desde el punto de vista conceptual.

## 7. **OBJETIVOS DEL PROYECTO DE DESARROLLO**

Se resumen las metas concretas del proyecto. ¿Qué se quiere lograr con el producto? Obsérvese que en la exposición de los objetivos, no hay elementos de procedimiento (que aparecen más adelante), ni elementos de justificación (que ya debieron ser expuestos).

Los objetivos deben ser metas concretas, que pueden alcanzarse o no, pero que debe ser posible verificar cuando culmine la ejecución del proyecto. Es muy común confundir los objetivos con las metas o resultados esperados a largo plazo.

Un ejercicio de anticipación muy fecundo para guiar al autor en la redacción de los objetivos, es imaginarse el producto terminado. ¿Qué es factible o razonable esperar como resultado directo de su existencia y en qué medida ella cambia el estado actual del medio en que funcionará? Los objetivos expresan las aspiraciones o propósitos de la investigación. Deben ser redactados en términos afirmativos: ser orientadores, hacer explícito el resultado que se prevé lograr y ser evaluables.

Debe existir una relación entre el problema el objeto y los objetivos. Por ejemplo, si el problema ha sido identificado como: "Insuficiencias que presentan los egresados universitarios en la competencia y el desempeño profesionales", el objeto de investigación es la educación superior, y un objetivo plausible, que refleja esta relación sería: "Elaborar una estrategia didáctica para el desarrollo de las habilidades profesionales"

## 8. **MATERIALES Y METODOS (PROCEDIMIENTOS)**

Descripción detallada del camino que ha de seguirse para la obtención o el desarrollo del producto: En el caso de los proyectos de desarrollo en el campo biomédico, los procedimientos constituyen una descripción metodológica completa de los pasos que se siguen para obtener el producto: por ejemplo, un preparado vacunal, el aislamiento de una proteína, un alimento hipoalérgico para el consumo de cierto tipo de pacientes, un medio diagnóstico, un equipo, un programa de rehabilitación etc.

En el medio educacional, los procedimientos pueden ser mucho más disímiles, según se trate, digamos, de un texto, o de un instrumento para la evaluación del desempeño académico o profesional. Los procedimientos pueden ser entrevistas, revisión de textos, construcción de prototipos,

consulta de fuentes de información primaria o secundaria, reuniones de trabajo, etc.

Todo este proceso tiene que ser descrito cuidadosamente y cada paso fundamentado y justificado. En el apartado de procedimientos deben incluirse también los aspectos éticos, si proceden, y los argumentos relativos a la evaluación tecnológica del producto que se proyecta, lo cual incluye la descripción de las circunstancias temporales y espaciales de la evaluación, la identidad de los evaluadores y la metódica de la evaluación.

9. **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS** (según las llamadas `normas de Vancouver')
10. **CRONOGRAMA**
11. **PRESUPUESTO**

## **PROYECTO DE INVESTIGACION** ¡Error! Marcador no definido.

1. **TITULO**
2. **RESUMEN**
3. **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**
4. **ANTECEDENTES**
5. **JUSTIFICACION DEL ESTUDIO**
6. **FUNDAMENTO TEORICO. HIPOTESIS** (si proceden, de acuerdo al tipo de investigación)
7. **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION**
8. **METODOLOGIA**
  - 8.1 Tipo y diseño general del estudio
  - 8.2 Definiciones operacionales (operacionalización)
  - 8.3 Muestra, unidad de análisis y observación. Criterios de inclusión y exclusión.
  - 8.4 Intervención propuesta (para los estudios con intervención)
  - 8.5 Procedimientos y técnicas para la recolección de información y métodos para el control de la calidad de los datos.
  - 8.6 Aspectos éticos en las investigaciones con sujetos humanos
9. **PLAN DE ANALISIS DE LOS RESULTADOS**
  - 9.1 Métodos y modelos de análisis de los datos.
  - 9.2 Paquetes de análisis estadístico.
10. **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**
11. **CRONOGRAMA**
12. **PRESUPUESTO**
13. **ANEXOS** (instrumentos de recolección de la información, formularios de consentimiento informado, ampliación sobre los métodos y los procedimientos a utilizar, etc.)

## **PROYECTO DE INVESTIGACION EN LA ACCION**

Uno de los elementos que singulariza a la modalidad de investigación en la acción es que su desarrollo es un proceso en permanente construcción en el que participan todos sus actores. Por esta razón, un proyecto investigación en la acción deja siempre una gran cantidad de elementos elípticos que emergen luego en el proceso de su ejecución.

Esto no significa, sin embargo, que no deban estar totalmente precisados los objetivos, el objeto de estudio y transformación, los participantes y los procedimientos y metas generales del proyecto. Aunque un proyecto de investigación en la acción, se distingue por la pluralidad de métodos y procedimientos y por el enfoque participativo, condensa gran parte de las características de los proyectos de investigación, evaluación e intervención, puesto que investigación, evaluación e intervención son tres elementos que se funden hasta hacerse virtualmente indistinguibles en la investigación-acción.

### **1. TITULO:**

debe ser conciso y describir el contenido de la investigación: “La consultoría estadística como elemento formador de habilidades para la investigación biomédica”

### **2. RESUMEN:**

de manera estructurada debe exponerse cuál es el objeto de investigación y transformación, dónde, cuándo y quiénes serán los participantes del proyecto, por qué se ejecuta, con qué fines y cómo se va a llevar a cabo. El resumen debe redactarse a lo sumo en una cuartilla.

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El planteo del problema en un proyecto de investigación en la acción alude siempre a un objeto que se quiere caracterizar con el propósito de transformarlo. La caracterización y la comprensión del objeto son prerequisites para su transformación. Lo que ocurre generalmente es que hay evidencias incompletas o insuficientes de la existencia de un problema que justifican una intervención para su solución.

El planteo del problema debe orientarse a la descripción de dichas evidencias. Por ejemplo, la consultoría bioestadística se contrae habitualmente a formular ciertas prescripciones metodológicas para la solución de un problema de la práctica o de la investigación biomédica, pero ignora el elemento formador, es decir la promoción de habilidades para la solución total o parcialmente autónoma de problemas futuros que puedan presentarse al investigador. Es difícil cambiar el acto de la consultoría sin examinarlo a fondo y sin una descripción detallada de las circunstancias y las condiciones en que se produce.

El planteo del problema implica la descripción del contexto en el cual ha de tener lugar la investigación y la del objeto que se quiere cambiar o transformar.

### **4. ANTECEDENTES**

El objeto de estudio, ya definido en el planteamiento del problema, puede haber sido objeto de investigaciones, evaluaciones o intervenciones previas, que deben ser descritas en este apartado, a lo



cual hay que añadir, del mismo modo en que se hacía en los proyectos de intervención: ¿Por qué lo que se ha hecho es insuficiente? ¿En qué sentido es diferente (cuantitativa o cualitativamente) lo que se propone ahora hacer como contenido de la investigación-acción que se proyecta?

## 5. **JUSTIFICACION DEL ESTUDIO**

¿Qué se espera conseguir con la investigación? ¿En qué sentido o en qué medida se espera que cambien las cosas después de ella? Además de necesaria, ¿es factible, oportuna, trascendente, fecunda? [Observe la similitud con el proyecto de intervención].

## 6. **FUNDAMENTO TEORICO**

Se exponen los aspectos conceptuales que fundamentan la investigación. ¿Qué razones de carácter teórico permiten suponer que será útil, conveniente o necesaria? Retomando los antecedentes, se fija la posición del autor o los autores sobre el tema, lo cual implica un pronunciamiento teórico, una toma de posición desde el punto de vista conceptual.

## 7. **OBJETIVOS**

En la investigación en la acción, a diferencia del resto de las modalidades, los objetivos son una categoría en construcción permanente. El conocimiento del objeto, revela continuamente áreas no previstas susceptibles de intervención y transformación. No obstante, el conocimiento previo sobre el objeto suele ser suficiente para enunciar objetivos generales en donde se combinan aspectos cognoscitivos (el componente de investigación o evaluación) y aspectos prácticos (el componente de acción o intervención).

## 8. **METODOS**

La investigación en la acción se distingue por tres elementos definitorios: el enfoque participativo, la orientación a la acción y la pluralidad metodológica. Por este motivo, la descripción de los métodos debe referirse a los mismos aspectos que los proyectos de intervención, pero debe hacer énfasis además en: los participantes, sus responsabilidades respectivas y sus relaciones en el proyecto, los controles intersubjetivos, la triangulación de procedimientos y los elementos de intervención: metas finales y parciales, controles de dichas metas, etc.

El hecho de tratarse de una modalidad con supuestos axiológicos, epistemológicos y metodológicos muy especiales, implica que el autor debe justificar explícitamente su elección: ¿por qué una investigación en la acción en lugar de una investigación, una intervención o una evaluación clásicas?

## 9. **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS** (de acuerdo a las normas de Vancouver)

## 10. **CRONOGRAMA**

## 11. **PRESUPUESTO**

## COMPONENTES DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

### El planteamiento del problema

Plantear el problema implica considerar dos aspectos: el práctico y el cognoscitivo.

Si un intensivista desea encontrar un indicador bioquímico capaz de pronosticar en etapa preclínica las complicaciones sépticas que suelen presentarse en los pacientes internados en la unidad de tratamiento intensivo, el problema práctico, con toda seguridad, se deriva de los hechos siguientes: (a) que una proporción relativamente alta de estos pacientes sufren de estas complicaciones; (b) que usualmente no es posible detectar estigmas periféricos visibles que permitan prever la complicación.

Si el desempeño de los egresados de una facultad universitaria está por debajo de sus requerimientos profesionales, hay un problema práctico relacionado con la calidad de la formación en esa institución docente.

Si el claustro de profesores de una asignatura, que se ajusta a un programa o a ciertos contenidos curriculares establecidos, observa sistemáticamente falta de homogeneidad en el rendimiento académico, hay un problema práctico subyacente que se relaciona con la calidad de los profesores, los criterios de calificación, etc.

Los proyectos de intervención o de desarrollo suelen contraerse a la intención de solucionar problemas prácticos. Los proyectos de investigación, por el contrario, impliquen o no una intervención o la evaluación de una tecnología o de un programa, entrañan siempre una intención cognoscitiva. Con mucha frecuencia, dicha intención cognoscitiva (conocer algo que no se conocía, o que se conocía insuficientemente; demostrar empíricamente algo que se supone; acumular evidencias sobre algo que se ignora) constituye el problema mismo. Otras veces, en las investigaciones en que predomina el aspecto tecnológico, el problema consiste en obtener algo, o en mejorar algo que ya existía, pero, en cualquier caso, el aspecto o la intención cognoscitiva emerge en la necesidad de demostrar las propiedades de aquello que se va a obtener o a producir; de lo contrario, no hay investigación científica.

El sello característico de un proyecto de investigación es el aspecto cognoscitivo. Es inconcebible la solución práctica de un problema si antes no se despejan las interrogantes que definen su componente cognoscitiva. Con frecuencia, la investigación se limita a aportar el conocimiento que conduce eventualmente a la solución práctica. Por ejemplo, a punto de partida del problema del intensivista, un bioquímico puede proponer el empleo de un marcador enzimático con capacidad pronóstica de los estados sépticos. Tendrá que probar, entonces, entre otras cosas, que el indicador bioquímico muestra cambios que anteceden a las manifestaciones clínicas, que es sensible, que es específico, que es posible encontrar un punto de corte con capacidad discriminatoria entre sujetos que evolucionan bien o que evolucionan hacia la sepsis. Estos son los problemas cognoscitivos asociados al problema práctico.

Igualmente, en relación con el segundo problema práctico ya enunciado será imprescindible investigar cuáles son las causas del desempeño deficiente; si éste es atribuible a los currículos inadecuados o a la baja calidad de los profesores o a la insuficiente preparación práctica etc, y en relación con el tercer problema, si hay concordancia entre los criterios de calificación, si existen procedimientos sesgados de asignación de los estudiantes a los grupos, etc.

Muchos autores consideran que un rasgo esencial de la ciencia es su utilidad, y que por lo tanto, la investigación científica, a la corta o a la larga rinde dividendos para el hombre y la sociedad. De este modo se intenta preservar la libertad del investigador para elegir sus propias vías y seguir sus propias inclinaciones en la búsqueda del conocimiento objetivo.

Sin embargo, la investigación es una actividad costosa, que necesita ser administrada y por tanto, concebida también bajo criterios de costo-beneficio. Es por ello importante encontrar planos de conciliación de ambos aspectos: identificar problemas o áreas problemáticas y dirigir la investigación hacia dichas áreas. Desde esta perspectiva desaparecen la falsa oposición y la distinción artificial entre la investigación básica y la investigación aplicada, y todo se reduce a diferencias en los plazos de aplicación y en las modalidades metodológicas de acercamiento al problema.

Se afirma -con razón- que el planteamiento es el aspecto más importante del proyecto. Suele ser también el punto más deficiente. Cuando se identifica y se enuncia un problema correctamente, ya se ha avanzado considerablemente en su solución. A menudo es más difícil identificar un problema y enunciarlo que darle solución.

### **El resumen**

Debe ser la enunciación más sintética posible del qué, el por qué, el para qué y el cómo.

### **Los antecedentes**

En correspondencia con el PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, en los antecedentes se expone lo que se ha hecho hasta el presente para la solución del problema práctico enunciado, y lo que se ha avanzado en las interrogantes que definen el problema cognoscitivo.

Si un investigador está interesado en evaluar el consumo de anticonvulsivantes como factor de riesgo de las malformaciones de miembros, deberá exponer lo que se conoce al respecto con el mayor nivel de actualización posible. Debe referirse a los estudios previos, y si es posible, intercalar breves comentarios críticos. Por ejemplo, si se han realizado estudios de asociación en mujeres que consumen anticonvulsivantes durante el embarazo, pero no se ha controlado si la mujer es epiléptica, es importante mencionarlo en los antecedentes, porque dicha condición patológica podría ser un confusor de la relación entre el factor de exposición y el daño en cuestión. Si dichos estudios no han tenido en cuenta la dosis consumida, o el período del embarazo en que se consumió, o el tipo de anticonvulsivante, ello también debería mencionarse como una insuficiencia entre los elementos críticos.

En la predicción del rendimiento académico de los estudiantes que ingresan en la enseñanza médica superior se han evaluado distintas variables relacionadas con el aprovechamiento de los candidatos en la enseñanza preuniversitaria y diferentes modelos univariados<sup>5</sup> de predicción. No se han incluido indicadores psicométricos que son posiblemente buenos predictores del rendimiento, ni se han empleado modelos multivariados que tienen mayor capacidad predictiva. Esto debe mencionarse y comentarse brevemente en el capítulo de ANTECEDENTES.

---

<sup>5</sup>Modelos univariados son aquellos que toman en cuenta las variables una a una, sin tener en cuenta sus mutuas interacciones.

En el proyecto de un estudio experimental sobre los efectos del alcoholismo crónico sobre los órganos de la reproducción, hay que mencionar qué modelo animal se empleó, qué dosis y qué vía de administración del alcohol se empleó en los estudios previos, y todo aquello que se relacione con el modo de concebir y proyectar la investigación actual.

En ocasiones es poco lo que se ha hecho sobre la temática en estudio. Otras veces, sin embargo, el volumen de información previa hace imposible una revisión exhaustiva. En función del nivel de conocimiento que existe sobre un tema, y tomando en cuenta los ritmos de producción científica en ciertas áreas de interés, suele recomendarse que la revisión de antecedentes se limite a lo que aparece en la literatura en los últimos tres a cinco años. Esta una orientación que debe observarse sin esquematismos, a menos que sea un requisito de las instituciones financiadoras.

## **La justificación del estudio**

Se exponen las razones para emprender el estudio: por qué es necesario o conveniente llevar a cabo la investigación. Se explica qué va a cambiar cuando la investigación esté terminada, cuál es la aplicabilidad del resultado previsible de la investigación y cuáles son sus objetivos últimos, es decir, aquellos que los resultados inmediatos de la investigación van a hacer posible alcanzar.

## **El fundamento teórico**

Se exponen los elementos conceptuales básicos, las expectativas posibles en relación con el problema cognoscitivo al que se pretende dar respuesta y las hipótesis, si no se trata de una investigación meramente exploratoria.

Normalmente en este apartado el investigador expone sus propios puntos de vista, sus concepciones teóricas, lo que espera encontrar y sus hipótesis básicas, si éstas existen.

Junto a los antecedentes, el fundamento teórico -al que algunos llaman 'marco conceptual' o 'marco teórico'- permite ubicar el problema dentro de un contexto epistemológico. Se ha dicho que la investigación contemporánea está "cargada de teoría" y con ello se quiere enfatizar la necesaria coherencia y el nexo de la actividad de investigación con todo el acervo científico que la precede y que, en gran medida, junto a ciertas necesidades prácticas, también la inspira.

Los antecedentes y el fundamento teórico determinan el nivel de conocimiento, que, a su vez, es crucial para la concepción de un diseño y de un plan de análisis de la información que se recoja. Las fronteras entre estos dos apartados en un proyecto de investigación son borrosas; por eso algunos prefieren incluir ambos aspectos dentro de un capítulo de fundamentación teórica en el cual se comentan los resultados existentes en la literatura, se analizan críticamente y se exponen los propios puntos de vista del autor.

## **Los objetivos**

Deben guardar una estrecha relación con el problema identificado. Deben redactarse de modo tal que sea posible discernir si se han cumplido o no al término de la investigación. Puesto que siempre hay un propósito cognoscitivo, los objetivos tienen que ser expresión de dicho propósito.

Un objetivo es algo a lo cual puede o no dársele cumplimiento en el contexto de la investigación, por lo cual, quien evalúa el trabajo lo hace atendiendo a la medida en que los objetivos van encontrando o han encontrado satisfacción. Sin embargo, es muy común el error de enunciar los objetivos en la forma de acciones, como por ejemplo, correlacionar tal cosa con tal otra, o comparar tal grupo con tal otro. Puesto que el correlacionar y el comparar son acciones, los objetivos que se expresan en tales términos se cumplen siempre.

Otro error común es expresar los objetivos contaminados con métodos, como cuando se dice que "se quiere conocer o demostrar tal cosa empleando tal o cual procedimiento".

Deben evitarse:

1. Las fórmulas vagas como "contribuir a mejorar los niveles de asimilación en la asignatura de anatomía radiológica";

2. las expresiones que denotan acciones y no propósitos como "relacionar el rendimiento académico con las modalidades de ingreso a la carrera de medicina", en lugar de la alternativa "verificar que existe relación entre el rendimiento académico y la forma de ingreso a los estudios superiores de medicina" o "explorar si existe asociación entre ... y ...", o "estimar el grado de asociación entre ... y ...";
3. los objetivos contaminados de métodos o procedimientos como "incrementar la motivación de los estudiantes de licenciatura en enfermería utilizando los procedimientos propuestos por Edward de Bono"

### **Definiciones operacionales**

En muchas investigaciones, en particular, pero no exclusivamente en las de corte biosocial, se emplean conceptos que necesitan ser, no sólo definidos, sino también operacionalizados. Es el caso, por ejemplo, de calidad de vida, satisfacción con el servicio o la atención, buena respuesta a un tratamiento, actitud ante el estudio, motivación vocacional, competencia profesional, etc. La operacionalización implica definir un indicador o un grupo de indicadores, y a veces ciertos puntos de corte, por referencia a los cuales se establecen los términos de los conceptos que se desea operacionalizar (buena o mala calidad de vida, satisfecho o no satisfecho, buena o mala actitud, motivado o no motivado...).

### **Muestra, unidad de análisis y observación. Criterios de inclusión y exclusión.**

En toda investigación es necesario definir la población a la cual se aplican los resultados del estudio. Es bueno recordar que en la investigación biomédica, biosocial y educacional, tanto observacional como experimental, suele trabajarse con poblaciones virtuales, que existen conceptualmente, pero cuyos miembros no pueden enumerarse exhaustivamente en un momento dado. La parte de dicha población que se selecciona para estudio es la **muestra**, cuyo esquema de selección debe exponerse explícitamente. Esto es importante, porque un esquema de selección inadecuado puede introducir sesgos e invalidar o restringir el alcance de los resultados que se obtienen. No obstante, la investigación cualitativa, que no pretende establecer sus conclusiones en forma de leyes, ni aspira a cuantificar la incertidumbre o el error de medición, opera generalmente con muestras a juicio en donde la identidad y las propiedades de los sujetos que componen la muestra está sujeta a decisiones clave por parte del investigador.

Ocurre a menudo también, que se estudian poblaciones o universos completos. En tales casos, la aplicación de cualquier procedimiento inferencial es, no sólo superflua, sino incorrecta. Inferir significa extraer conclusiones y ello implica el acto inductivo de transitar de lo particular a lo general, lo cual carece de sentido si se estudia toda la población. En muchos estudios la unidad de análisis y la de observación coinciden. En otros sin embargo, se selecciona un tipo de unidad, y el análisis se practica sobre unidades de un nivel superior o inferior. Por ejemplo, la unidad de observación puede ser la familia y la unidad de análisis el individuo. O la unidad de observación puede ser el individuo y la unidad de análisis, la escuela o el grupo.

Siempre deben precisarse cuáles son los criterios de inclusión y de exclusión. A veces unos quedan definidos por complementación con respecto a los otros, pero en ocasiones, por su importancia, es conveniente definir explícitamente a unos y otros.

### **Intervención propuesta**

Las intervenciones deben definirse con la mayor precisión. En la clínica, una intervención puede ser un medicamento, un procedimiento quirúrgico, un método de rehabilitación, un esquema de vacunación, una vía de administración, un método diagnóstico, o cualquier tecnología médica. En la investigación educacional, una intervención puede ser un método de enseñanza, un método de evaluación, una dinámica grupal, un nuevo currículo o el empleo de un medio automatizado de enseñanza, para citar unos pocos ejemplos.

### **Procedimientos y técnicas para la recolección de información y métodos para el control de la calidad de los datos.**

Cómo se generan y se recolectan los datos, qué variables, cuál es el rol que juegan dichas variables (independientes o dependientes, efectos principales o covariantes, variables de respuesta, presuntos factores causales, confusores, variables intermediarias o modificadoras de efecto, etc.), en qué ocasiones se miden, cuál es el diseño general de la investigación.

En las investigaciones básicas, en donde la mayor parte de la información se genera en el laboratorio, en este punto se describen las técnicas de laboratorio (si son muy conocidas, sólo se incluyen las referencias), los procedimientos para garantizar la reproducibilidad y replicabilidad de las mediciones, las formas de controlar los errores técnicos de medición, etc. En las investigaciones clínicas, se describen los procedimientos para el control de los sesgos, de la posible intervención de confusores, etc.

En la investigación social y educacional, en este apartado se incluye la descripción de los instrumentos o formularios, los procedimientos empleados para su elaboración, su validación, su estandarización, sus propiedades métricas, y sus condiciones de aplicación. Si la información se obtiene a partir de entrevistas, documentos u otras estrategias de comunicación grupal, es imprescindible exponer los criterios de interpretación, las técnicas para la obtención de información y los criterios de clasificación, si procede.

### **Aspectos éticos en las investigaciones con sujetos humanos**

Aquí deben incluirse los modelos del consentimiento informado y todo lo relativo a la información que reciben los sujetos que participan en el estudio, incluyendo sus derechos y los posibles beneficios que puedan derivarse. En la investigación clínica estos aspectos son cruciales; en la investigación educacional también son importantes aunque las posibles intervenciones puedan no entrañar riesgos evidentes para los participantes.

### **El plan de análisis de los resultados (métodos y modelos de análisis de los datos).**

En este apartado se expone todo lo relativo al procesamiento y análisis de la información, tanto si este procesamiento es algorítmico (como cuando se emplean técnicas estadísticas) como si es hermenéutico (como cuando se interpretan textos o expresiones orales en entrevistas abiertas). No se trata de hacer un inventario de los procedimientos que se emplearán, sino de justificar el empleo de cada uno en relación con el objetivo al cual dará satisfacción. Cuando proceda, se debe mencionar el software que se empleará en la aplicación de cada técnica.

### **Las referencias bibliográficas**

En el estilo del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, conocido como grupo de Vancouver (ver fichero correspondiente)



## **El cronograma**

Se detallan las etapas en que se desarrollará la investigación, y si el tipo de investigación así lo consiente, los resultados concretos que se espera obtener al término de cada etapa. Esto facilita la auditoría y el control de la marcha del proyecto.

## **El presupuesto**

Normalmente el objetivo principal de un proyecto es conseguir financiamiento para una investigación. En este caso, las entidades financiadoras y de cooperación exigen, como es de esperar, un desglose muy detallado de los distintos rubros de gastos y del uso al que se han de destinar los recursos financieros: asesoría técnica, impresión de materiales, reactivos, equipos, recursos humanos, viajes, etc.

La función del proyecto es demostrar que el investigador ha elegido adecuadamente un tema, y que tiene la suficiente aptitud y el suficiente conocimiento para llevarlo a cabo, que el tema es útil y fértil y que la investigación es **factible**. Por este último aspecto es que el presupuesto debe redactarse haciendo énfasis en los recursos disponibles y no disponibles, en el costo estos últimos y en las posibilidades reales de conseguirlos.

## **Los anexos**

Instrumentos de recolección de la información; descripción detallada de técnicas especiales, modelos de consentimiento informado etc.

## LA REDACCION DE UN PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACION

El perfil de proyecto constituye un documento breve en el que se esbozan los aspectos básicos del futuro proyecto y que debe servir para que los evaluadores estén en condiciones de emitir una aprobación 'en principio', que representa una anuencia para que el investigador redacte y presente el texto del proyecto.

En general, los foros en que se debate la aprobación o no de un proyecto han encontrado muy conveniente adoptar la práctica de los perfiles o cartas de proyecto, que ahorran un considerable tiempo al autor y a los revisores y que descargan a estos últimos de un trabajo frecuentemente estéril.

El perfil no se diferencia mucho de lo que posteriormente ha de constituir el resumen del proyecto, pero debe ser más explícito y poner énfasis en **la necesidad y en la factibilidad** de éste. Si faltan esos dos elementos o si el proyecto no los satisface, debería procederse a su rechazo sin más trámites. Si es necesario y factible, debe demostrar luego que es capaz de rebasar los otros filtros que preceden a su aprobación. Reiteradamente en este volumen se ha hecho alusión a cuatro componentes esenciales de un proyecto. De modo sintético y cuidando de incluir los aspectos de necesidad y factibilidad, el perfil debe contener:

- (a) el QUE: donde se hace explícito cuál es el problema que la investigación se propone abordar, cuáles son los antecedentes y cuáles los supuestos o el marco teórico en que se sustenta dicho problema.
- (b) el POR QUE: que contiene la **justificación** de la investigación y que permite anticipar en qué medida y en qué sentido la investigación es capaz de generar un cambio, ya sea de orden cognoscitivo, de orden tecnológico o ambas cosas.
- (c) el PARA QUE: en donde se exponen los objetivos de la investigación, y que constituye la referencia contra la cual han de evaluarse sus resultados.
- (d) el COMO: en donde se pone en conocimiento del evaluador cuáles son las unidades de observación y análisis, cuáles los instrumentos, cuáles las mediciones y cuál es el procedimiento para el análisis, el procesamiento y la exposición de los resultados de la investigación.

A partir de estos cuatro aspectos el evaluador debe tener a su disposición todos los elementos para identificar el problema, para decidir si su solución es factible, y si la investigación es útil y fecunda. Puesto que la tarea del evaluador es básicamente la de asesorar a la institución que ha de aportar los recursos para la investigación, y puesto que dicha institución debe de algún modo ejercer acciones de auditoría y control sobre la marcha del proyecto, otros dos elementos son imprescindibles: los recursos necesarios y el cronograma de realización de la investigación.

## SOBRE EL INFORME DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

La revisión debe concluir con un dictamen que se expresa en una de las cuatro categorías siguientes: (1) Aprobar (2) Aceptar con cambios menores (3) Aceptar con cambios mayores y (4) Rechazar. Todas las revisiones, exceptuando aquellas que culminen con un dictamen de 'aprobado', deberán incluir una ficha que fundamenta el dictamen emitido. Todas deben incluir el nombre de los revisores.

A continuación se muestran varios ejemplos que incluyen el dictamen y la ficha correspondiente. El primero pretende ilustrar estilos o modalidades de revisión que deben evitarse; los dos restantes, estilos o modalidades que deben imitarse. Los ejemplos se han seleccionado de la investigación clínica, con el que los cursantes se encuentran seguramente bien familiarizados; no obstante, los señalamientos son igualmente válidos en el contexto de la investigación educacional.

#### Ejemplo 1.

#### PREVENCIÓN DE LA DISFUNCIÓN VENTRICULAR IZQUIERDA POSTINFARTO MEDIANTE LA ADMINISTRACIÓN DE INHIBIDORES DE LA ENZIMA CONVERTIDORA DE LA ANGIOTENSINA

Ficha: Hay errores formales. Los objetivos son inapropiados. Podrían haberse incluidos otros indicadores evolutivos en los pacientes tratados.

Comentarios: Obsérvese que:

- Falta el dictamen.
- Poco o nada puede hacer el autor por enmendar los errores a partir de los señalamientos:
- Se necesitan algunos ejemplos ilustrativos de los errores formales cometidos.
- ¿Por qué son inapropiados los objetivos? ¿Cuáles objetivos son inapropiados?
- Siempre se pueden incluir otros indicadores. ¿Por qué son insuficientes los incluidos? ¿Son correctos o no los que se incluyeron? ¿Cuáles otros podrían incluirse y por qué?

#### Ejemplo 2.

#### VALOR PREDICTIVO DE DIFERENTES AUTOANTICUERPOS PRESENTES EN FAMILIARES DE PRIMER GRADO DE DIABÉTICOS INSULINO-DEPENDIENTES O TIPO 1.

Dictamen: Aceptar con arreglos mayores

Ficha: La INTRODUCCION es pobre en argumentos justificativos y de factibilidad. El valor predictivo que se invoca en relación con ciertos indicadores es dudoso (prevalencia de ICA en familiares de diabéticos: 0.9 a 9%; en sujetos sanos: 0.1 a 6%). La expresión 'sujetos sanos' es dudosa cuando se le usa en contraposición a familiar de primer grado de diabéticos. El problema no está bien formulado. El problema no puede ser "el empleo de técnicas inmunológicas"; podría ser, en todo caso, "la prevención de la diabetes tipo I en sujetos en riesgo" pero claramente este problema no se resuelve en la tesis. La tesis podría servir, tal vez, para confirmar que ciertos marcadores tienen, en efecto, valor pronóstico. El objetivo 3 no es un objetivo científico: es una acción cuya eficacia o utilidad no va a ser corroborada. Las fórmulas de Eisenbarth y cols. y de Jackson, son ininteligibles porque faltan operadores y símbolos algebraicos. La descripción de las técnicas y procedimientos está muy incompleta: debe reescribirse. Frases como: "después de un análisis de síntesis y deducción lógica de resultados, apoyados en el marco teórico conceptual del estudio, se arribará a conclusiones y recomendaciones" son vacías de contenido, y por tanto inadmisibles. Hay una circularidad en los objetivos de este estudio y los del ensayo clínico a que se alude. Este último da por sentada la aplicabilidad de las fórmulas y se propone utilizarlas para

confirmar el resultado de la intervención. Si es así, no tiene sentido comprobar la utilidad de las fórmulas a través del propio ensayo clínico.

Ejemplo 3.

**PURIFICACION Y EVALUACION FUNCIONAL DE ANTICUERPOS ESPECIFICOS CONTRA ALGUNOS DE LOS COMPONENTES DE VAMENGO-BC.**

Dictamen: Aprobar condicionado a arreglos menores.

Ficha: El problema científico no está explícito. En los objetivos, con respecto a la evaluación funcional, debe precisarse cuál o cuáles funciones serán evaluadas. Deben explicarse cómo se interpretarán los resultados de la evaluación por ELISA y WESTERN BLOT para estimar la funcionalidad de los anticuerpos obtenidos mediante la purificación. Debe valorarse si la concentración de los anticuerpos obtenidos será suficiente para que sean detectados por los métodos propuestos, y si la funcionalidad no podría ser afectada por los procedimientos empleados por la purificación al ser eluidos, no sólo anticuerpos libres, sino también los acoplados con las proteínas bacterianas, tal y como lo describen Celis y otros autores en la cromatografía de afinidad usando geles.

### **CAPITULO III GUIAS PARA LA ELABORACION DE LOS DISTINTOS TIPOS DE TESIS**

Este material consiste en varias guías para la redacción de las tesis de maestría. Cada guía corresponde a uno de los tipos de proyecto que hemos definido convencionalmente: de intervención, de evaluación, de desarrollo y de investigación o investigación en la acción.

El maestrante debe utilizar estas guías como simples modelos y no interpretarlas como documentos normativos o como camisas de fuerza. Un trabajo de tesis, en cualquier nivel, no debe juzgarse por su formato, sino por la calidad de su contenido, del mismo modo que una obra arquitectónica puede satisfacer todos los requerimientos técnicos dentro de una virtual infinidad de concepciones estéticas. El amplio espectro de temáticas en que podría legítimamente desarrollarse una tesis de maestría -que se esboza en el texto básico y se adjunta a este texto- hace estéril cualquier esfuerzo por diseñar un patrón único para los manuscritos de las tesis. Es absurdo aspirar a que un estudio histórico-crítico sobre la enseñanza de la anatomía patológica en Brasil se ajuste al mismo formato que la propuesta de un cambio en los perfiles de salida de la carrera de nutrición a tenor con las demandas del mercado laboral en relación con la profesión del nutricionista o que a un software para el aprendizaje de la imagenología por medios automatizados.

No obstante, los maestrantes sin experiencia en las formalidades del trabajo de investigación y en su divulgación podrían encontrar en estos materiales una ayuda valiosa para la elaboración de sus trabajos.

#### **Redaccion de una tesis que corresponda a un proyecto de intervencion**

**TITULO:** que exprese de manera concisa el contenido de la intervención. Escriba: "La enseñanza de la Bioestadística mediante el empleo de hojas de cálculo". No escriba: "El empleo de la hoja de cálculo de EXCEL para la enseñanza de la Bioestadística en el postgrado de ciencias básicas del Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana: curso 2000-2001".

**RESUMEN:** redacte resúmenes estructurados, que describan lo esencial de la intervención y sus resultados y en donde se expongan las conclusiones. Sólo excepcionalmente el resumen rebasaría una cuartilla, en hoja de 8½ x 11 a doble espacio. Escriba, por ejemplo: <<En el postgrado de ciencias básicas del Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana, se desarrolló una experiencia pedagógica que consistió en la enseñanza de los métodos clásicos de la estadística descriptiva e inferencial elemental a residentes de las diferentes especialidades básicas, mediante la aplicación de las hojas de cálculo del Microsoft Excel. Los residentes fueron entrenados en la creación de las bases de datos de sus proyectos de investigación según la filosofía de las hojas de cálculo que permite el manejo simple de la información y la interacción directa con el dato, sin precisar de interfaces con ningún "software" específico para la etapa analítica. La experiencia tuvo lugar en el espacio de 160 horas lectivas, 40 de ellas destinadas al fundamento teórico de los procedimientos estadísticos y el resto a sesiones prácticas en el laboratorio de computación. Para la validación de la experiencia se utilizaron controles históricos en la comparación del rendimiento, se practicó una encuesta de satisfacción a los 40 residentes involucrados y una prueba de retención al año de finalizado el curso. Los porcentajes de estudiantes aprobados fueron similares a los controles históricos, pero los niveles de retención al año fueron considerablemente superiores. Más del 90% de los residentes se consideraron satisfechos con la experiencia, aunque el 15% sugirió un incremento en el tiempo dedicado a la confección de gráficos estadísticos. Se concluye que el empleo de hojas de cálculo es una alternativa viable y favorable para la enseñanza de los contenidos estadísticos clásicos".

**PLANTEO DEL PROBLEMA:** se debe seguir la misma línea argumental -pero obviamente, con muchos más detalles- que en el proyecto: ¿qué problema práctico dio origen a la intervención? ¿en qué contexto tiene lugar la intervención? Puesto que una intervención se realiza siempre con un propósito transformador, ¿qué es lo que se quiere cambiar o transformar y por qué? ¿En qué ha consistido la intervención? Note que el problema emerge siempre en un contexto determinado. El lector de la tesis tiene que ser ubicado en dicho contexto. En el ejemplo que se viene desarrollando se escribiría, por ejemplo:

- ¿Cómo ha sido hasta el presente la enseñanza de la bioestadística?
- ¿Por qué se ha resuelto cambiar el estilo clásico de enseñanza de la bioestadística elemental por uno basado en el empleo de las hojas de cálculo?
- ¿Pobres rendimientos o rendimientos inferiores a lo esperado? ¿Inconformidad de los residentes con la modalidad actual?
- ¿La modalidad basada en hojas de cálculo es probadamente preferible y no se había puesto en práctica antes por falta de recursos computacionales?

**ANTECEDENTES:** ampliar la argumentación del proyecto:

- ¿Existe en el país (en el mundo) alguna experiencia conocida con este método de enseñanza? ¿Cuáles han sido los resultados de dicha experiencia? ¿Qué publicaciones hay al respecto y con qué conclusiones? En el ejemplo se hablaría de:  
(a) una experiencia previa del propio autor en la que el estudio de los cuadros de doble entrada se realizó a partir de un procesador

- estadístico mediante la solución de problemas prácticos y no del fundamento teórico de las técnicas;
- (b) otra experiencia en la que, en el curso clásico de Excel, se incursionó en el tratamiento analítico y gráfico de los datos y los estudiantes reconocieron las ventajas del aprendizaje por esas vías;
  - (c) en la UNAM de México y en la Universidad del Valle en Colombia, se viene desarrollando con éxito toda la enseñanza de la estadística descriptiva a través del empleo de hojas de cálculo.

**FUNDAMENTO TEORICO:** se exponen con todo detalle los elementos conceptuales que fundamentan la intervención. Dados los antecedentes y el planteo del problema, ¿por qué este tipo de intervención y no otra? ¿En qué difieren el contenido y los elementos esenciales de la intervención de lo que se ha venido haciendo hasta el momento? ¿Qué elementos teóricos permiten suponer que la intervención es necesaria y oportuna y que ha de ser efectiva?

En el ejemplo:

- (a) ¿qué ventajas puede tener el uso de las hojas de cálculo?
- (b) ¿qué cambios en la orientación pedagógica del proceso supone esta modalidad de enseñanza?
- (c) ¿qué ajustes deben hacerse en la transición de un modelo de enseñanza a otra, aun cuando se trate de los mismos contenidos?
- (d) El trabajo de un profesional de las ciencias médicas supone la identificación de un problema, la formulación de un diseño, la captura y estructuración de los datos, su procesamiento, su análisis y la divulgación de los resultados. Las últimas tres etapas de este proceso, es decir, la estructuración de la información, su procesamiento, su análisis y su divulgación, pueden hacerse mediante el manejo adecuado de una hoja de cálculo y de sus interfaces con un procesador de texto.
- (e) ¿Las hojas de cálculo podrían emplearse indistintamente para el aprendizaje de cualquier método estadístico o tienen sus limitaciones para cierto tipo de procedimientos? ¿Cuáles son dichas limitaciones?

**OBJETIVOS DE LA INTERVENCION:** esencialmente los mismos que se formularon en el proyecto, a menos que desde el inicio de éste hasta el comienzo de la ejecución se hayan propuesto modificaciones.

**PROCEDIMIENTOS:** se describe detalladamente la ejecución de la intervención: cómo se diseñó, quiénes participaron, en qué lugar y en qué tiempo, cómo se evaluó (criterios de evaluación, variables y su operacionalización, instrumentos, procedimientos y técnicas para recolectar la información, métodos de análisis de los datos).

En el ejemplo:

- ¿cómo se estructuraron los contenidos prácticos y los contenidos teóricos?
- ¿cómo se eligieron los temas? ¿cómo se eligieron las bases de datos?
- ¿qué se le enseñó primero al residente: el fundamento del procedimiento, la habilidad de cálculo o la interpretación del resultado?
- ¿por qué se eligió una u otra variante en el punto anterior?
- ¿cómo se evaluó la experiencia? ¿se empleó grupo control?

- ¿cómo se eligieron los controles? ¿qué habilidades se exploraron en la prueba de retención?
- ¿con qué criterios se elaboró la encuesta de satisfacción?

**RESULTADOS:** este apartado que obviamente no podía aparecer en el proyecto contiene en lo esencial la evaluación de la intervención. Note que aunque no se trata de un proyecto de evaluación, porque el trabajo se ha centrado en la intervención propiamente, no es posible referirse a los resultados sin evocar automáticamente la idea de su evaluación. Los resultados de la intervención se materializan en los criterios que se han definido para llevar a cabo su evaluación.

En el ejemplo:

- tiempo dedicado a cada contenido, en términos de rendimiento comparativo de esta modalidad de enseñanza con respecto a otras;
- resultados comparativos de las evaluaciones finales (expresados como porcentajes de promoción y como rendimiento promedio)
- resultados de las pruebas de retención
- aspectos particulares de la evaluación: eg. habilidad para dar solución a determinados problemas prácticos
- nivel de satisfacción de los residentes y de motivación por los contenidos, etc.

**DISCUSION:** en los proyectos de investigación la discusión es básicamente una reformulación del marco teórico modificada por la evidencia empírica que resulta de la ejecución del proyecto; en los proyectos de intervención, a estos dos elementos se une la experiencia que genera la propia intervención, al margen de lo que constituyen sus criterios evaluativos. "Discutir" no es simplemente reproducir los resultados con otro estilo expositivo. La discusión entraña siempre interpretación, valoración crítica y evaluación práctica. En un proyecto de intervención se analizan los resultados de la evaluación de la intervención en el contexto de la experiencia previa (los antecedentes), los fundamentos teóricos y la pre-existencia de un problema práctico a resolver. Además, se evalúan críticamente los aspectos que se derivan del desarrollo de la intervención como un proceso.

En el ejemplo elegido, por tanto:

- se analizan e interpretan los resultados estadísticos de la comparación del rendimiento con los controles históricos o concurrentes y los resultados de la prueba de retención;
- se comentan y se emiten juicios valorativos concretos sobre los resultados de la encuesta administrada a los residentes;
- se evalúa el proceso de enseñanza que caracterizó a la ejecución de la intervención: sus aspectos positivos y negativos, las fortalezas a reproducir y las dificultades a evitar en futuras ediciones de cursos similares o en la introducción definitiva a la práctica de esta modalidad pedagógica;
- se formulan juicios teóricos valorativos sobre el empleo del soporte electrónico de las hojas de cálculo para el ejercicio de la enseñanza de las técnicas de la estadística.

**CONCLUSIONES:** no son meras repeticiones de los resultados; son juicios sintéticos en forma de proposiciones que resumen el mensaje esencial de la tesis. Las conclusiones no contienen elementos argumentativos -que ya fueron expuestos en la discusión-, ni datos -que ya aparecieron en los resultados. Un lector con muchas limitaciones de

tiempo, recurriría al resumen. Con menos limitaciones, pero aun sin tiempo para una lectura total del texto, leería además las conclusiones.

Las conclusiones del ejemplo podrían haber sido, que:

- el empleo de hojas de cálculo es especialmente apropiado para la enseñanza de las técnicas descriptivas;
- con estos fines, sus ventajas se derivan básicamente del vínculo casi inmediato que se establece entre el dato crudo y su expresión sintética a través del recurso gráfico;
- no lo es para la enseñanza de las técnicas más complejas que implican la modelación de la relación entre tres o más variables;
- queda superada la disociación habitual entre el manejo computacional del dato y su análisis estadístico al ubicarse en un mismo momento pedagógico la construcción y la estructuración del dato, por un lado, y su manejo analítico, por el otro

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:** preferiblemente en el estilo de las normas de Vancouver.

### **Redacción de una tesis que corresponda a un proyecto de evaluación**

**TITULO:** que exprese de manera concisa el contenido de la evaluación. Escriba, por ejemplo: "Efectos de un nuevo método de enseñanza de la Bioestadística sobre la calidad metodológica de las tesis de terminación de residencia"

**RESUMEN:** redacte resúmenes estructurados, que describan lo esencial de la evaluación y sus resultados y en donde se expongan las conclusiones. Sólo excepcionalmente el resumen rebasaría una cuartilla, en hoja de 8½ x 11 a doble espacio. Escriba, por ejemplo: <<En el postgrado de ciencias básicas del Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana, se puso en vigor a partir del curso 1992-1993 un nuevo método para la enseñanza de la Bioestadística que consistió en el desarrollo de los contenidos a partir de los propios proyectos de los residentes, y en el desarrollo de habilidades prácticas a partir de la creación, procesamiento y análisis de las bases de datos utilizando la filosofía y las facilidades de las hojas de cálculo. Cuando se instauró el nuevo método se hizo con el propósito de incrementar la capacidad de los residentes para el procesamiento y análisis autónomos de sus trabajos de investigación. Un lustro después de implantado el nuevo método se llevó a cabo su evaluación. Para ello se revisaron más de 230 tesis de terminación de residencia, que fueron divididas en tres grupos: (1) tesis realizadas por egresados de ciencias básicas en el Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana antes de 1993; (2) tesis realizadas por egresados de la propia institución desde 1993 a 1999 y (3) tesis realizadas por egresados de otros institutos del país entre 1990 y 1999. Un panel de expertos que no conocían al autor ni la clasificación de la tesis en alguno de los tres grupos anteriores, revisó cada documento en los aspectos de diseño, método de análisis e interpretación de los resultados y asignó un puntaje entre 0 y 30 (0 a 10 para cada aspecto) de acuerdo a un patrón de calificación elaborado al efecto. La calificación final se obtuvo por promediación de las calificaciones cruzadas. El análisis puso de manifiesto que: (a) no hay diferencias entre los grupos 1 y 3 para ninguno de los aspectos evaluados; (b) que el grupo 2 difiere de los otros dos grupos en relación con los aspectos de análisis e interpretación de resultados, no así con respecto al diseño. Se concluye que ha habido un incremento cualitativo



en la capacidad de procesamiento y análisis que podría ser atribuible al nuevo método de enseñanza.

**PLANTEO DEL PROBLEMA:** se debe seguir la misma línea argumental -pero obviamente, con muchos más detalles- que en el proyecto: ¿por qué resulta necesario hacer una evaluación? ¿por qué en este momento? ¿la evaluación se autojustifica o es un prerrequisito para eventuales acciones posteriores? ¿cuál es el objeto de la evaluación: una tecnología, un producto, una intervención previa? ¿en este último caso, en qué medida ha sido evaluada dicha intervención? ¿en qué sentido es o son insuficientes las evaluaciones previas? ¿a qué factores atiende la evaluación actual, es decir la que se ha propuesto como contenido del proyecto? ¿responde a una demanda explícita o es una iniciativa de los autores del objeto de evaluación? ¿la empresa evaluativa actual es definitiva o es simplemente parte de una evaluación mayor, más abarcadora o a más largo plazo?

En el presente ejemplo, el planteo del problema haría referencia a que:

- Hace cinco años se puso en práctica en el postgrado de ciencias básicas un nuevo método para la enseñanza de la Bioestadística.
- El método fue evaluado en relación con los indicadores clásicos de promoción y nivel de rendimiento y a través de una prueba de retención, pero no en relación con indicadores de impacto.
- La Dirección Nacional de Docencia Médica Superior ha solicitado una evaluación a más largo plazo del impacto de esta intervención, que desde su etapa de proyecto se había trazado como meta a mediano y largo plazo, incrementar la calidad del trabajo de investigación de los especialistas de ciencias básicas y su margen de autonomía para el diseño, análisis e interpretación de sus resultados.
- En el campo de la Bioestadística, así como en el de la Pedagogía de esta ciencia, se han estado produciendo en los últimos años dramáticos cambios que entrañan enfoques, metodologías y, posiblemente, paradigmas diferentes frente al problema del diseño, y especialmente, el análisis de datos.
- Como parte del proceso de perfeccionamiento de las asignaturas del ciclo básico, y frente a las disyuntivas pedagógicas que plantean estos recientes avances, se hace necesario evaluar el estado actual de la asignatura en términos del impacto que han tenido los nuevos estilos pedagógicos puestos en práctica desde hace cinco años.
- Ya se ha acumulado una experiencia considerable en la producción de trabajos de tesis que proporciona un criterio objetivo para la evaluación de la intervención aludida.

**ANTECEDENTES:** ampliar la argumentación del proyecto:

- La puesta en práctica de la intervención fue evaluada en el primer curso en que se puso en práctica y al cabo de un año mediante pruebas de retención de conocimientos.
- Esta evaluación inicial resultó exitosa especialmente con respecto a las habilidades para el análisis de datos y su interpretación, no así para los aspectos de diseño.
- No obstante hay evidencias de que la calidad de los proyectos de investigación y las calificaciones de las tesis de terminación de residencia han mejorado durante los últimos tres o cuatro años. Estas evidencias son muy indirectas e inespecíficas porque (a) no han sido evaluadas en forma sistemática y (b) porque han tomado en cuenta aspectos generales de calidad y no aspectos específicos del

diseño, el procesamiento, el análisis y la interpretación de los resultados.

**FUNDAMENTO TEORICO:** se exponen con todo detalle los elementos conceptuales que fundamentan la evaluación. Dados los antecedentes y el planteo del problema, ¿por qué este tipo de evaluación y no otra? ¿En qué difieren el contenido y los elementos esenciales de la evaluación de lo que se ha venido haciendo hasta el momento? ¿Qué elementos teóricos permiten suponer que la evaluación es necesaria y oportuna y que ha de ser efectiva? ¿Cómo se justifican los criterios elegidos para llevar a cabo la evaluación?

En el ejemplo:

- (f) Los especialistas en ciencias básicas están llamados a realizar dos actividades fundamentales: la educación científica y la investigación, ambas estrechamente vinculadas entre sí, porque gran parte de su misión como educadores y formadores consiste en transmitir a los educandos los hábitos del rigor y la objetividad científica, para no mencionar los aspectos éticos relacionados con el quehacer científico.
- (g) En su trabajo como investigador hay elementos invariantes en el derrotero del método científico: la identificación del problema, el planteo de los objetivos, la elección de un diseño, el procesamiento y análisis de los datos y su interpretación.
- (h) Las técnicas estadísticas, si bien no son en sí mismas un criterio de calidad de la investigación, desempeñan un rol muy importante en las instancias de diseño y análisis.
- (i) El diseño, el procesamiento, el análisis y la interpretación no son aspectos independientes ni separables de este proceso. Aunque puede fácilmente identificarse una cronología natural, todas estas etapas se condicionan mutuamente. No se elige un diseño sin haber pensado en los instrumentos analíticos adecuados.
- (j) La enseñanza de la Bioestadística a partir de hojas de cálculo y sobre plataforma de proyecto es un intento por asumir en el plano pedagógico esta realidad, procurando integrar todas estas etapas como parte de un proceso único.
- (k) La resultante esperada no es sólo que los estudiantes aprenden más fácil, o que aprenden mejor o que lo hacen de un modo más activo y por tanto más entretenido, sino que adquieren mejores disposiciones y habilidades para enfrentar profesionalmente los desafíos que plantea la investigación biomédica en sus respectivas especialidades.
- (l) Por este motivo la evaluación de esta intervención tiene que ir orientada hacia estos criterios de impacto.
- (m) Es importante notar que los componentes de calidad pueden ser evaluados objetivamente a partir de la producción científica de los residentes, no así el componente de autonomía, que sólo puede ser evaluado indirectamente a través de la propia percepción de los autores.

**OBJETIVOS DE LA EVALUACION:** esencialmente los mismos que se formularon en el proyecto.

**PROCEDIMIENTOS:** se describe detalladamente la ejecución de la evaluación: cómo se diseñó, quiénes participaron, en qué lugar y en qué tiempo, cuáles fueron los criterios de evaluación, qué variables se eligieron y cómo se operacionalizaron dichas variables, qué instrumentos, procedimientos y técnicas para el recolectar la

información, para garantizar su calidad y para procesar los datos se emplearon.

En el ejemplo:

- Se decidió elegir tesis de terminación de residencia, aunque se valoró también seleccionar presentaciones en eventos y publicaciones o informes de investigación.
- Se descartaron las presentaciones y las publicaciones porque generalmente en estos trabajos intervienen varios autores y es muy difícil deslindar el aporte y la responsabilidad de cada uno. Por otra parte, todas las tesis de terminación de residencia son primordialmente una responsabilidad de sus autores (la participación de los tutores no es despreciable, pero está siempre presente a los efectos de las comparaciones) y además están accesibles porque pueden localizarse en la Facultad en donde el residente concluyó su trabajo de especialidad.
- Los documentos que serían objeto de análisis se clasificaron del siguiente modo: (1) tesis de la institución en donde se desarrolló la intervención pedagógica y dentro de éstas: (1a) tesis anteriores a 1993 y (1b) tesis posteriores a 1993 y hasta 1999; y (2) tesis de otras facultades de ciencias médicas del país: (2a) anteriores a 1993 y (2b) posteriores a 1993. El diseño se planteó en estos términos para controlar la variabilidad debida a una mejoría cualitativa natural que pudiera acontecer como tendencia natural en el tiempo debida a otros factores no tomados en cuenta. Se seleccionaron 400 tesis al azar y se clasificaron en los cuatro grupos mencionados hasta completar una cuota de 50 documentos en cada grupo.
- Se integró un panel de expertos de todas las provincias del país elegidos a discreción sobre la base de su disposición de participar y siempre que cumplieran los siguientes criterios de inclusión: profesores titulares con no menos de 10 tesis de terminación de residencia tuteladas o doctores en ciencias médicas con no menos de 10 publicaciones, el 20% de ellas en revistas internacionales.
- Se editaron los trabajos para eliminar las páginas iniciales que identificaban a su autor y su procedencia y cualquier otra alusión que permitiera inferir esta información, de suerte que el análisis se realizó a ciegas.
- Se diseñó un patrón de calificación (que se adjuntaría en anexo) para evaluar los aspectos de: diseño, análisis de datos e interpretación de resultados. Cada aspecto se evaluó en una escala ordinal entre 0 y 10, y la tesis completa en una escala ordinal entre 0 y 30 obtenida por adición simple de sus tres componentes.
- Se administró una encuesta (de la cual también se adjuntaría formulario en anexo) para evaluar la percepción de los autores sobre el grado de autonomía con que son capaces de enfrentar sus trabajos de investigación.
- Se incluyen además menciones a los procedimientos de análisis de los datos para la evaluación.

**RESULTADOS:** en un proyecto de evaluación, los resultados son típicamente tablas de frecuencias absolutas y relativas y de medidas descriptivas referidas a un grupo, o a varios grupos, en caso de que el análisis involucre comparaciones, que se realizan habitualmente mediante técnicas estadísticas clásicas. Si la evaluación es predominantemente cualitativa, el análisis implica interpretaciones y juicios evaluativos (se recomienda la lectura de los materiales básicos de la maestría) que deben ser debidamente explicitados en el capítulo de procedimientos.

En el ejemplo se incluirían:

- medias y desviaciones estándar de los puntajes por esfera y globales en cada uno de los cuatro grupos de tesis; estos puntajes podrían estar estratificados de acuerdo a algún factor del que se sospeche un efecto de confusión o modulación: eg. la asignatura, los años de experiencia del tutor, etc.
- análisis estadísticos comparativos (eg. análisis de la varianza de dos vías para evaluación de los efectos de tiempo (antes - después de 1993), procedencia (el instituto donde se desarrolló la intervención u otro instituto);
- distribuciones de frecuencia en los contenidos de la encuesta de autonomía;
- interpretaciones y evaluaciones críticas de los componentes cualitativos del estudio.

**DISCUSION:** tanto en los proyectos de investigación como en los de evaluación, la discusión se centra en la reformulación del marco teórico modificada por la evidencia empírica que resulta de la ejecución del proyecto. "Discutir" no es simplemente reproducir los resultados con otro estilo expositivo. La discusión entraña siempre interpretación, valoración crítica y evaluación práctica. En los proyectos de evaluación es esencial el análisis crítico del alcance y las limitaciones de la evaluación realizada. ¿Hasta qué punto los resultados pueden considerarse definitivos? ¿Será necesario complementar esta evaluación con otras o llevar a cabo evaluaciones futuras con el mismo o con otros contenidos? ¿Qué factores potenciales de sesgo no se han tenido en cuenta o no ha sido posible controlar? ¿En qué medida la falta de control de estos factores limita la generalizabilidad de las eventuales conclusiones? ¿Qué elementos ha incluido la evaluación actual que no habían sido incluidos en evaluaciones previas?

En el ejemplo elegido, por tanto:

- se analizan e interpretan los resultados estadísticos de la comparación de la calidad de las tesis en los cuatro grupos definidos;
- a los efectos de este análisis hay que tomar en cuenta separadamente los efectos del tiempo (que puede ser un factor natural de cambio) y el efecto propio de la intervención;
- hay que hacer énfasis en que el rendimiento y la retención no son suficientes para garantizar mejores habilidades para el desarrollo de un trabajo de investigación en sus aspectos de diseño y análisis; por ese motivo la evaluación de la intervención no se ha limitado a registrar rendimiento y retención, sino que se ha extendido a la calidad de la producción científica de los residentes sometidos a la intervención;
- hay varios factores potenciales de sesgo que deben tenerse en cuenta como limitaciones del estudio, algunos de los cuales son muy difíciles de controlar, entre ellos: (a) la calidad de los tutores; (b) el rendimiento de los estudiantes seleccionados (de un estudiante de alto rendimiento con el método A hay que esperar una mejor producción que de uno con bajo con el método B, aunque este último sea mejor);

la comparación de los cuatro grupos debe ser discutida en términos globales y también con relación a cada uno de los componentes evaluados: diseño, método de análisis e interpretación

**CONCLUSIONES:** no son meras repeticiones de los resultados; son juicios sintéticos en forma de proposiciones que resumen el mensaje esencial de la tesis. Las conclusiones no contienen elementos argumentativos -que ya fueron expuestos en la discusión-, ni datos -que ya aparecieron en los resultados. Un lector con muchas limitaciones de tiempo, recurriría al resumen. Con menos limitaciones, pero aun sin tiempo para una lectura total del texto, leería además las conclusiones.

Las conclusiones del ejemplo podrían haber sido, que:

- se ha registrado un incremento gradual pero sostenido en la calidad de la producción científica de los especialistas en ciencias básicas, especialmente en lo que concierne al uso de las técnicas de análisis de datos y a su interpretación;
- aunque parte de este incremento puede deberse a una tendencia natural del desarrollo, hay evidencias de peso para atribuir un efecto significativo a la introducción de la alternativa metodológica basada en la enseñanza de la estadística a través de hojas de cálculo electrónico;
- este nuevo método de enseñanza no ha tenido impacto, o éste ha sido muy marginal, en el mejor desempeño de las habilidades de diseño;
- podría recomendarse:
  - (a) hacer mayor énfasis en los aspectos de diseño, tomando en cuenta que éstos son relativamente independientes del modo de estructurar, preparar y procesar el dato;
  - (b) trabajar en la incorporación de otras técnicas analíticas más complejas a la modalidad de enseñanza a través de las hojas de cálculo.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:** preferiblemente en el estilo de las normas de Vancouver.

### **Redacción de una tesis que corresponda a un proyecto de desarrollo<sup>6</sup>**

**TITULO:** que defina de manera concisa y concreta el producto que se desea obtener. Escriba, por ejemplo: "Manual didáctico para la enseñanza de la Bioestadística mediante el empleo de hojas de cálculo electrónico".

**RESUMEN:** redacte resúmenes que describan y caractericen el producto que se ha obtenido: sus propiedades, su utilidad, sus condiciones de uso. Sólo excepcionalmente el resumen rebasaría una cuartilla, en hoja de 8½ x 11 a doble espacio. Escriba, por ejemplo: <<Se ha elaborado un manual para la enseñanza de la Bioestadística que emplea las facilidades del Microsoft Excel para la confección de bases de datos, su manejo y estructuración y su análisis posterior, dentro del

---

<sup>6</sup> Hemos convenido en denominar "proyectos de desarrollo" a aquellos que tienen como **objetivo central** la obtención de un producto, independientemente de que dicho producto sea evaluado e introducido en la práctica como parte del propio proyecto. En este contexto, estamos entendiendo el término "producto" en un sentido amplio, que incluye materiales docentes, metodologías, softwares computacionales o elementos totalmente tangibles como maquetas, libros etc. Obviamente la connotación del término es mucho más amplia fuera del contexto educacional. Los diseños curriculares son proyectos de desarrollo, que requieren posiblemente un formato especial.

ambiente de la propia hoja de cálculo. El manual se ha dividido en dos partes: la primera dedicada a la presentación de las técnicas estadísticas descriptivas y un grupo de técnicas inferenciales elementales y de uso frecuente, desde la perspectiva del diseño y la preparación del dato con la filosofía de las hojas de cálculo, y la segunda, que contiene ejercicios resueltos y propuestos. El manual se ha concebido para ser empleado como material básico en un curso a nivel postgradual para residentes de ciencias básicas médicas y presupone un conocimiento elemental de las operaciones básicas del Excel Microsoft. También puede ser utilizado como material de estudio autodidacto por profesionales con conocimientos básicos de Estadística y de hojas de cálculo electrónico>>.

**PLANTEO DEL PROBLEMA:** se debe seguir la misma línea argumental -pero obviamente, con muchos más detalles- que en el proyecto: ¿por qué y para qué este producto? ¿qué vacío, qué insuficiencia o qué problema resuelve su existencia? ¿en qué medida quedan dichos problemas resueltos con la existencia de este producto? Si el producto sustituye o complementa a otro anterior, ¿en qué consistía lo insuficiente, lo inapropiado de dicho producto que le sirve de antecedente? Este planteo debe hacerse, si procede, tanto desde el punto de vista teórico como desde el punto de vista práctico. (Eg. un programa de estudio o un currículo vigentes pueden haber quedado obsoletos por los nuevos requerimientos de formación de los educandos; un texto puede tener plena vigencia en punto a contenido pero no estar debidamente estructurado desde el punto de vista práctico; un método de enseñanza puede adolecer de problemas teóricos en sus contenidos y de problemas relativos al modo de ponerlo en práctica, o ambas cosas.

En el presente ejemplo, el problema sería que: "los residentes de Ciencias Básicas Médicas no cuentan con un texto formal para el estudio de la asignatura" y se fundamentaría en los siguientes elementos:

- Hace cinco años se puso en práctica en el postgrado de ciencias básicas un nuevo método para la enseñanza de la Bioestadística.
- El método se concibió y se puso en práctica con éxito aparente pero sin la existencia de un material que pudiese servir como guía para el profesor y como material de estudio para los estudiantes.
- Las actividades prácticas en los laboratorios de computación, que son un componente esencial de esta modalidad de enseñanza, se realizaban con guías preparadas para cada clase. El estudiante no disponía de un texto para estudio y consulta que a la vez le sirviese de guía para el desarrollo de los ejemplos prácticos.
- En encuestas de satisfacción practicadas durante las dos primeras versiones del curso basadas en esta nueva modalidad de enseñanza, un porcentaje importante de los estudiantes señaló como principal insuficiencia la falta de un texto formal que les permitiese estudiar los contenidos teóricos y desarrollar ejercicios prácticos.

**ANTECEDENTES:** el texto de la tesis debe referirse a dos aspectos diferentes: (1) la situación antes de la existencia del producto y que configuran el contexto temporal en que se define la necesidad de disponer de dicho producto; (2) otros productos que, por su naturaleza, sus objetivos, o sus aplicaciones, puedan considerarse como precursores o antecedentes del actual.

En el presente caso:

- Durante dos cursos académicos se estuvo poniendo en práctica de modo experimental una nueva modalidad de enseñanza. Los residentes, sin embargo, sólo disponían de textos elaborados bajo los supuestos pedagógicos clásicos: textos de estadística o de bioestadística y textos de Excel y otras hojas de cálculo similares, obviamente sin nexo alguno entre ambos tipos de texto.
- La evaluación del nuevo método no podía emprenderse si no estaban creadas las bases de la comparación con los métodos tradicionales en términos de igualdad de condiciones.
- En la Universidad de Puebla en México y en la Universidad Católica de Chile existen textos para la enseñanza de la estadística aplicados a la gerencia y a la economía basados en la hoja de cálculo Excel, pero ambos son, por supuesto, ajenos a las especificidades de los temas biomédicos.

**OBJETIVOS:** en rigor podría prescindirse de este apartado, puesto que es obvio que el objetivo principal es la obtención, elaboración o confección del producto. Algunos autores confunden los objetivos de la investigación de desarrollo (que se concretan virtualmente en conseguir el producto) y los objetivos del producto propiamente, que hay que describir, pero no en este apartado, sino en el apartado dedicado a su descripción.<sup>7</sup> Con cierta frecuencia, el producto es evaluado, y aunque la evaluación es un propósito subalterno o secundario, sería legítimo incluir entonces los objetivos evaluativos.

**DESCRIPCION DEL PRODUCTO:** éste es un apartado específico de las tesis que corresponden a proyectos de desarrollo; la descripción debe entenderse en el sentido más amplio posible:

- (a) caracterización amplia del producto: cuál es su composición, su estructura, sus características principales; en qué se diferencia de los que existían anteriormente, qué tiene este producto que no tenían los que le sirven de precursores<sup>8</sup>;
- (b) cuáles son sus condiciones de uso: en qué contexto, con qué fines, para qué destinatarios o beneficiarios, con qué requerimientos o prerrequisitos, bajo qué presupuestos técnicos;
- (c) discusión de su alcance, sus ventajas y sus limitaciones

En el ejemplo:

- cómo está estructurado el libro;
- cómo se recomienda que se haga uso del texto; cómo deben dosificarse las actividades prácticas y las teóricas; si hay o no precedencias obligadas entre sus capítulos;
- qué recomendaciones metodológicas se hacen para su uso;
- para qué destinatarios está concebido
- ¿para usarse como texto básico o como material de consulta?
- ¿qué conocimientos previos se asumen?
- ¿qué preparación (adicional) necesitan los profesores que usen este texto para la enseñanza bajo esta nueva modalidad?

<sup>7</sup> En un diseño curricular, el objetivo es el diseño en sí. El nuevo currículo diseñado tiene sus propios objetivos que hay obligadamente que incluir en su descripción.

<sup>8</sup> Por ejemplo, al describir un programa de estudio, o una nueva metodología, no basta la simple descripción: es absolutamente necesario explicar con el mayor detalle posible en qué se diferencia del programa o de la metodología anterior, qué elementos nuevos o diferentes contiene.

- ¿puede considerarse un texto ya concluido o un producto en expansión y desarrollo? ¿en tal caso, cómo se concibe dicha expansión?

**MATERIALES Y METODOS:** en las tesis que corresponden a investigaciones de desarrollo el lector debe encontrar, no sólo una descripción del producto, sino también una descripción del proceso que ha conducido a su producción o elaboración; si hay componentes de evaluación, cómo se ha llevado a cabo dicha evaluación; si hay alguna experiencia con el uso del producto, cuál ha sido esa experiencia.

En el ejemplo se incluiría:

- cómo se concibió este texto
- qué materiales se consultaron para su elaboración
- de qué modo se aprovecharon las experiencias previas
- cómo se eligieron los contenidos, tanto los teóricos como los prácticos
- qué resultados han arrojado los dos años de experiencia con el uso de este texto

**CONCLUSIONES:** no son meras repeticiones de la descripción del producto, ni del proceso de su elaboración; son juicios sintéticos en forma de proposiciones que resumen el mensaje esencial de la tesis. Ahora que existe el producto, ¿qué ha cambiado, qué tenemos que no teníamos antes? Las conclusiones no contienen elementos argumentativos, ni nuevos datos sobre el producto -que ya fueron expuestos en la descripción. Un lector con muchas limitaciones de tiempo, recurriría al resumen. Con menos limitaciones, pero aun sin tiempo para una lectura total del texto, leería además las conclusiones.

Las conclusiones del ejemplo aludirían a:

- la existencia de un texto, que sin concesiones al rigor permite al estudiante aprender haciendo;
- que se ha procurado y aparentemente se ha logrado materializar en un texto el principio de integración de los métodos de análisis con los procedimientos de manejo de datos.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:** preferiblemente en el estilo de las normas de Vancouver.

### **Redacción de una tesis que corresponda a un proyecto de investigación**

**TITULO:** debe ser una expresión sintética del tema que se desea investigar. Escriba, por ejemplo: "Un ensayo controlado sobre tres modelos pedagógicos para la enseñanza de la Bioestadística". No escriba: "Resultados de un estudio comparativo sobre tres modelos para la enseñanza de la Bioestadística en el Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana": curso 2000-2001.

**RESUMEN:** redacte resúmenes estructurados que describan sintéticamente el problema, los métodos, los resultados y los hallazgos principales. Sólo excepcionalmente el resumen rebasaría una cuartilla, en hoja de 8½ x 11 a doble espacio. Escriba, por ejemplo: <<Se llevó a cabo un ensayo pedagógico para comparar tres modelos de enseñanza de la Bioestadística a nivel de postgrado a residentes de ciencias básicas médicas: un modelo clásico (en el que se introducen las técnicas y se ilustra su empleo con problemas seleccionados de la la



literatura médica), un modelo estructurado sobre plataforma de proyecto (en donde las técnicas se introducen a propósito de un problema de investigación concreto que aportan los propios residentes) y un modelo sobre plataforma de proyecto pero montado sobre hojas de cálculo (que a las características del modelo anterior añade el hecho de que las bases de datos de los problemas de los residentes se elaboran y se procesan mediante el uso de hojas de cálculo electrónico). Temas, profesores y estudiantes dentro de un mismo grupo fueron seleccionados o asignados al azar a cada uno de los modelos de enseñanza. El examen constó de ocho preguntas y se acordó un tiempo máximo de 90 minutos (ajustadamente suficiente) para las respuestas. Como criterio de comparación se utilizó el promedio de calificación por preguntas y el número de preguntas respondidas con al menos la mitad más uno del puntaje máximo posible. Los modelos dos y tres difieren significativamente del modelo 1 en cuanto a la calificación promedio; el modelo 3 difiere de ambos en cuanto a la cantidad promedio de preguntas respondidas. Se concluyó que la enseñanza sobre plataforma de proyecto es una modalidad viable y probablemente ventajosa con respecto al estilo pedagógico clásico y que la modalidad basada en hojas de cálculo promueve destrezas especiales para el desarrollo de los análisis estadísticos descriptivos e inferenciales elementales.>>

**PLANTEO DEL PROBLEMA:** en un proyecto de investigación el planteo del problema debe referirse a dos aspectos fundamentales: el problema práctico, que algunos prefieren denominar "situación problemática", y el problema científico, que es invariablemente un problema de carácter cognoscitivo.<sup>9</sup> Tal y como se hizo en el proyecto, pero ahora con más detalle, la tesis debe describir de modo bien explícito el problema práctico al que se ha dado o se ha procurado dar solución y el problema científico: lo que se quiere conocer, demostrar o confirmar. No hay investigación científica sin un problema cognoscitivo. El maestrante debe recordar que un problema bien planteado es un problema ya parcialmente resuelto; debe igualmente tener en cuenta que cualquier juicio valorativo sobre un trabajo de tesis, remite siempre a los objetivos, y en última instancia, al problema planteado.

En el presente ejemplo, el planteo del problema haría referencia a que:

- La enseñanza de la bioestadística o de la estadística médica ha enfrentado siempre una difícil disyuntiva pedagógica: (a) presentar las técnicas de análisis de datos desde sus fundamentos sin nexo alguno con un problema concreto y real o (b) presentar los problemas abordando toda la complejidad de su planteo, de sus objetivos y de las posibles hipótesis, sin tener en cuenta el repertorio analítico disponible para su solución.
- La disyuntiva se ha resuelto -o más bien, se ha disuelto- optando por separar (a) y (b) como objetos de dos disciplinas diferentes en una relación de precedencia cronológica arbitraria: la bioestadística y la

---

<sup>9</sup> Para algunos científicos la investigación se autojustifica en sus aspiraciones cognoscitivas, que a la larga rinden sus beneficios. Aunque el tema es polémico, hemos optado por exigir siempre una justificación práctica en la propuesta de los proyectos a partir del reconocimiento de que salvo muy escasas excepciones los criterios para la asignación de recursos a la investigación se basan en consideraciones de costo-beneficio. Al desarrollar la tesis que tuvo su origen en un proyecto, se espera que el maestrante sea capaz de reproducir y argumentar la importancia del problema práctico.

metodología de la investigación o a la inversa, para utilizar dos rótulos, posiblemente inadecuados, pero ya clásicos en cualquier currículo de formación postgraduada para médicos u otros profesionales de la salud.

- Una alternativa lógica vendría dada por la fusión de ambas disciplinas a partir de la concepción de un curso de técnicas de análisis de datos sobre plataforma de proyecto.
- La otra disyuntiva pedagógica concierne a los modos más efectivos de garantizar el aprendizaje de las técnicas elementales: (a) prescindiendo de las habilidades prácticas y sólo haciendo énfasis en la capacidad de identificar el procedimiento correcto y de interpretar adecuadamente sus resultados o (b) identificar el procedimiento pero desarrollando de manera autónoma el procesamiento de los datos y la obtención de resultados para su posterior interpretación.
- Este es el problema que pretende abordar la presente investigación, poniendo a prueba a través de un ensayo pedagógico dos modelos innovadores de enseñanza de la bioestadística que incorporan las componentes ya presentadas: la plataforma de proyecto y el análisis de datos a partir del manejo de hojas de cálculo.

**OBJETIVOS:** (se sugiere al lector consultar el texto básico del módulo) cuando hay que formular un juicio valorativo rápido sobre un trabajo de tesis el camino que cualquier experto seguiría consiste en cotejar el planteo del problema, con los objetivos y con las conclusiones y examinar el grado de correspondencia entre estos tres componentes. Por tanto, la primera recomendación consiste en observar una estricta correspondencia entre los objetivos y el planteo del problema ya formulado en el apartado anterior.

Los objetivos:

- no deben ser triviales, como cuando, con gran frecuencia se escribe: <<contribuir a incrementar la calidad de la enseñanza de la Bioestadística en las especialidades médicas básicas>>;
- no deben redactarse en términos de acciones referidas a medios, métodos o procedimientos, como cuando se escribe: <<correlacionar el rendimiento con el tipo de enseñanza>> o <<comparar las tres modalidades pedagógicas para la enseñanza>>;
- no deben estar contaminados con métodos o procedimientos, como ocurre cuando se escribe: <<estudiar el grado de satisfacción, mediante la realización de entrevistas personales a los egresados y mediante la organización de grupos focales>>;
- deben tomar en cuenta el nivel de conocimiento sobre un problema y ubicarse siempre en la frontera entre lo conocido y lo desconocido; por ejemplo: si usted puede aportar argumentos teóricos o empíricos para sustentar la expectativa de que el método 3 genera destrezas que no pueden conseguirse con el método clásico o con el método 2, procure reflejarlo así en sus objetivos y no redacte éstos en los términos vagos de <<describir el rendimiento de los residentes y su habilidad para la solución de problemas descriptivos e inferenciales simples>>.

En el ejemplo, los objetivos podrían ser:

1. Confirmar que los estudiantes que han aprendido a través del uso de hojas de cálculo, son capaces de desarrollar en menor tiempo y con mejor calidad ejercicios descriptivos y ejercicios inferenciales simples.

2. Explorar el grado de satisfacción de los residentes con dos modalidades de enseñanza de la Bioestadística.

Algunas instituciones exigen la distinción explícita entre objetivos generales y objetivos específicos. No hay, en principio, ninguna razón para este esquema, que, por cierto, a menudo conduce a la redacción de objetivos generales vagos y vacíos de información. Aunque, por supuesto, tampoco existe ninguna razón en contra de esta distinción, el tesista que opte por tomarla en cuenta, tendrá que garantizar una correspondencia entre el objetivo general y los específicos.

El objetivo general del ejemplo sería:

Validar un método de enseñanza de la estadística sobre plataforma de proyectos de investigación y con el empleo de hojas de cálculo.

**HIPOTESIS:** no todas las investigaciones tienen a fortiori hipótesis; todo depende del grado de conocimiento sobre el problema que se investiga. Sólo necesitan hipótesis las investigaciones que ya han rebasado la fase exploratoria y se encuentran en fase confirmatoria o verificatoria. Las hipótesis, son justamente el objeto de la confirmación o verificación. Intentar forzar la presencia de hipótesis cuando el conocimiento sobre un problema o la propia naturaleza de dicho problema no lo consienten es uno de los errores más frecuentes que se comenten en la práctica.

El tesista debe siempre recordar un bien conocido principio demarcatorio de las hipótesis científicas y es que éstas deben ser “refutables” o “falsificables”. Esto significa que **en el contexto de la investigación** debe ser posible formular un enunciado empírico que conduzca al rechazo o refutación de la hipótesis. Por ejemplo, que el tabaco (o el tabaquismo) es un factor de riesgo para enfermedades respiratorias obstructivas crónicas, dejó hace tiempo de ser una hipótesis científica: no es posible imaginar ninguna experiencia que conduzca a revisar una proposición que ya la comunidad científica acepta más allá de cualquier margen de duda razonable. Aún otro ejemplo: no tiene sentido formular como hipótesis que el ejercicio físico moderado contribuye a la rehabilitación de pacientes que han sufrido un infarto agudo del miocardio (podría decirse que independientemente del resultado, en cualquier investigación esta es una hipótesis aceptada a priori); sin embargo, sí tendría sentido la hipótesis de que el ejercicio físico moderado contribuye a retardar la progresión hacia la disfunción total del riñón de un recipiente de trasplante renal, porque las evidencias en tal sentido son escasas y contradictorias.

En el ejemplo, una hipótesis podría ser:

“El aprendizaje de las técnicas elementales de análisis de datos a partir de problemas propios es más rápido y más eficaz que mediante los métodos clásicos basados en el fundamento teórico de las técnicas y su ejemplificación con datos ajenos, ya sean reales o ficticios”

**MATERIAL Y METODOS:** este apartado de la tesis tiene tres componentes importantes: A. los sujetos del estudio (en donde se definen el universo de estudio, la muestra y los esquemas de selección de dicha muestra, con sus criterios de inclusión y exclusión); B. el diseño (que incluye, entre otras cosas, las variables elegidas y sus roles respectivos (variables dependientes, independientes y de control), la operacionalización de las variables, las formas y unidades de medición, los procedimientos para el control de la calidad de los datos, las

circunstancias temporales de la medición (transversal, longitudinal prospectiva, longitudinal retrospectiva), y C. los métodos de análisis.

En las investigaciones educacionales (como en las investigaciones clínicas) el universo de estudio es casi siempre una población virtual, es decir, una población que puede ser definida con toda precisión, pero cuyos elementos no pueden ser todos enumerados en un instante de tiempo dado. Por ejemplo, cuando se realiza un estudio pedagógico (al igual que cuando se realiza un ensayo clínico), las conclusiones del estudio son aplicables (independientemente de que sean verdaderas o falsas) a cualquier individuo que satisfaga las condiciones de inclusión en el estudio en cualquier circunstancia espacio-temporal que no difiera de las que prevalecen bajo las condiciones de la investigación.

En las investigaciones sociales y educacionales es muy frecuente trabajar con lo que han dado en llamarse "constructos", que son variables no medibles por observación o registro directo, sino que hay que definir operacionalmente, a través de uno o más variables observables. "Actitud", "calidad de vida", "satisfacción", "motivación" y "condición socioeconómica" son ejemplos típicos de constructos o variables latentes.

El punto A define lo que en el formato clásico de las investigaciones biomédicas suele llamarse "material"; los puntos B y C, lo que en ese propio formato se denomina habitualmente "método". No obstante, el tesista debe distinguir entre el diseño y el método de análisis. Se recomienda consultar el texto básico, que incursiona elementalmente en uno y otro campos, tanto bajo el enfoque estadístico-cuantitativo clásico, como bajo el enfoque interpretativo-cualitativo.

Los procedimientos de análisis no deben enunciarse como un simple listado, sino que deben proponerse en correspondencia con cada uno de los objetivos.

En el ejemplo que se ha venido desarrollando, los procedimientos harían referencia a:

- las características de los estudiantes entre los cuales se desarrolla el ensayo pedagógico (estas características definen un universo virtual);
- el o los grupos en que se llevó a cabo el ensayo (cómo fueron seleccionados)
- cómo se eligieron las materias
- cómo se asignaron a las tres modalidades pedagógicas los tres profesores que participaron en el ensayo
- cómo se asignaron los residentes a cada modalidad pedagógica
- qué variables se eligieron: rendimiento en un examen, número de preguntas respondidas con el 50% + 1 de su puntuación máxima, y satisfacción o nivel de aceptación del método de enseñanza;
- cómo se calificó el examen; con qué instrumento se midió la satisfacción; cómo se validó dicho instrumento
- qué variables se controlaron: el rendimiento promedio del estudiante en otros capítulos previos del propio curso y su rendimiento promedio en otras asignaturas del postgrado en ciencias básicas, la especialidad del residente

- que los profesores calificaron a ciegas, que los tres profesores calificaron todos los exámenes y que sus calificaciones se promediaron;
- qué métodos estadísticos de análisis se emplearon
- cómo se calificaron las encuestas de satisfacción y aceptación

**RESULTADOS:** los formatos en que pueden aparecer los resultados de un trabajo de investigación son muy disímiles para pretender cubrirlos en una guía como la presente. En muchos casos, las instituciones que financian o aprueban proyectos solicitan un plan de tabulación de los resultados, al cual es razonable atenerse en el momento de redactar el informe de la investigación o el trabajo de tesis. Sin embargo, es muy difícil prever el estilo de las salidas cuando la investigación sólo está en fase de proyecto. Cuando se emplean los métodos clásicos de la investigación estadística-cuantitativa, es habitual que los resultados se expresen en forma de tablas y gráficos, pero los formatos que pueden exhibir unas y otros son muy variables. Los textos de estadística descriptiva y los manuales de los softwares de manejo de datos y de salidas gráficas pueden ser una fuente amplia de información para los tesisistas. Casi todos estos textos son sencillos y accesibles. Los estudios cualitativos suelen emplear otro estilo para la exposición de los resultados, en los que se incursiona en los materiales básicos de este curso. Es recomendable que el capítulo de resultados incluya comentarios explicativos. Estos comentarios tienen el propósito de guiar al lector en la lectura y comprensión de los resultados, pero no contienen elementos argumentativos o interpretativos, que constituyen el aspecto esencial de la discusión. El tesisista puede elegir entre presentar los resultados intercalados en el texto de los comentarios (wrapped-up) o incluir las tablas y gráficos o cualquier otro recurso expositivo, al final. En este último caso debe incluir en el texto las debidas acotaciones para hacer mas fluida la lectura.

En el ejemplo de esta guía, los resultados serían estadísticas descriptivas estratificadas por grupos correspondientes a las tres modalidades o métodos de enseñanza; algunas tablas para las pruebas estadísticas de comparación y distribuciones de frecuencia para la encuesta de satisfacción o aceptación, también estratificadas según método de enseñanza.

**DISCUSION:** cómo ya se apuntó en el modelo para las tesis de intervención, la discusión implica una reformulación del marco teórico a tenor con la evidencia empírica que resulta de la ejecución del proyecto. "Discutir" no es simplemente reproducir los resultados con otro estilo expositivo. La discusión entraña siempre interpretación, valoración crítica y evaluación práctica y debe necesariamente gravitar en torno a los objetivos y las hipótesis (estas últimas, si proceden). La discusión contiene siempre juicios argumentativos en los que convergen, por un lado, los conocimientos previos y por el otro, la evidencia empírica que aporta el trabajo de investigación. Por esa razón, la discusión suele contener una gran cantidad de citas bibliográficas a las que se recurre como referente de comparación de los resultados.

Aunque la ciencia como "hacer" es un proceso que combina lo inductivo con lo deductivo, y la confirmación con la falsificación, un rasgo de rigor, así como un ingrediente de honestidad científica es el intento de refutar las propias hipótesis, es decir, de someterla a los cuestionamientos, a los controles y a las pruebas más estrictas. El vigor y la credibilidad de una hipótesis aumentan a medida que ésta resiste

los intentos cada vez más exigentes por refutarla. Este elemento debe tenerse en cuenta en la redacción de la discusión de la tesis.

La discusión del ejemplo se orientaría en lo esencial a evaluar la fuerza probatoria de la evidencia en relación con las presuntas ventajas que se atribuyeron a las modalidades pedagógicas que se investigan. Especialmente importante es ponderar las posibles fuentes de sesgo y evaluar en qué medida serían capaces de influir en los resultados.

**CONCLUSIONES:** deben estar en correspondencia con los objetivos; no deben ser una simple reiteración de los resultados y deben incluir un resumen sintético de las generalizaciones que pueden extraerse del trabajo de tesis. Observe que cuando se cita una referencia bibliográfica, casi siempre se alude a sus conclusiones. Tenga este elemento en cuenta para que el lector no pueda sacar sus conclusiones propias sin plena asunción de responsabilidad.

Las conclusiones del ejemplo se sintetizan en las cinco últimas líneas del resumen que aparece en este mismo material.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:** preferiblemente en el estilo de las normas del grupo de Vancouver.

## **Elaboración de una tesis en la modalidad de investigación en la acción**

Hay tres elementos esenciales que definen a la investigación en la acción: la orientación al cambio, el enfoque participativo y la pluralidad metodológica. El maestrante debe leer muy cuidadosamente los materiales básicos y complementarios que abordan este tema para que pueda familiarizarse con el alcance y las implicaciones de cada uno de estos tres aspectos.

La orientación al cambio no es una mera intención que podría concretarse como una consecuencia a corto, mediano o largo plazo. El cambio en el objeto de investigación, es una parte consustancial del proceso, y constituye un punto focal en la evaluación del éxito del proyecto. Cuando se ha puesto fin al proyecto, es obligado preguntarse qué ha cambiado y evaluar el significado y las implicaciones de dicho cambio.

El enfoque participativo supone también un modo muy especial de interacción entre los autores del proyecto y el objeto de éste, a un punto tal, que la distinción entre uno y otros llega a ser imposible. Los autores de un proyecto de investigación en la acción son también sus actores y una parte importante de su objeto de estudio. En términos conceptuales hay una casi perfecta fusión entre los pares autor-actor, sujeto-objeto.

La pluralidad metodológica representa el componente epistemológico en la definición de esta modalidad de investigación. Para entender el objeto de estudio, hay que hacerlo desde dentro de este objeto, sin perturbaciones que desvirtúen su esencia, y sin hipótesis, objetivos o metas fijas.<sup>10</sup> El punto más débil o al menos el más polémico de la

---

<sup>10</sup> De esta acotación no debe inferirse la ausencia total de objetivos, hipótesis o metas, sino que cualquiera de estos tres elementos puede y suele experimentar cambios en el transcurso del

investigación en la acción es el que concierne al control intersubjetivo, la reproducibilidad y la generalizabilidad de sus resultados.

El maestrante que opte por esta modalidad para su trabajo de tesis debe ser absolutamente cuidadoso y explícito en: (a) justificar su elección; (b) poner de manifiesto los tres aspectos definitorios y (c) persuadir al lector de que se trata efectivamente de un trabajo en esta modalidad y no una investigación o intervención clásicas con rasgos más o menos propios de la investigación en la acción.

Un posible formato para la redacción de las tesis desarrolladas bajo esta modalidad es el siguiente:

**TITULO:** debe ser conciso y claro y resumir sintéticamente el contenido de la tesis. Podría ser conveniente que incluyese una mención explícita de que se trata de un proyecto en el estilo de la investigación en la acción.

Ejemplo: "El trabajo metodológico en las disciplinas cuantitativas de la residencia de ciencias básicas médicas: un proyecto de investigación en la acción"

**RESUMEN:** debe redactarse de manera estructurada y contener, muy sintéticamente: (a) la identificación del objeto y sus circunstancias espacio-temporales; (b) la identificación de los autores-actores del proyecto; (c) la caracterización del objeto que ha resultado de la ejecución del proyecto; (d) los procedimientos empleados y (e) los cambios introducidos.

Ejemplo: "Se realizó una investigación en la acción del proceso de enseñanza-aprendizaje de las disciplinas cuantitativas (matemática, informática médica, bioestadística y metodología de la investigación) en la residencia de ciencias básicas. En el proceso estuvieron involucrados todos los residentes de las promociones académicas de los cursos 1998-99 y 1999-2000, los profesores de las cuatro asignaturas, los tutores de los residentes y un mínimo de tres profesores-evaluadores de sus respectivos departamentos de procedencia, seleccionados con el criterio de informantes claves. La principal insuficiencia detectada es que la no integración de los contenidos tradicionales propios de estas disciplinas no es propicia para el desarrollo de habilidades que deben aplicarse de manera concurrente e integrada en el ejercicio de las actividades profesionales asociadas a la investigación. Durante dos cursos académicos los profesores de cada disciplina realizaron visitas sistemáticas a las actividades pedagógicas de sus colegas y anotaron rigurosamente los aspectos de estas actividades que tuvieron elementos en común, contenidos afines, relaciones de precedencia o posibilidades de integración con sus propias disciplinas. Semanalmente se realizaron discusiones colectivas, con la participación de algunos estudiantes seleccionados aleatoriamente, con sus tutores y con los profesores de sus departamentos incluidos en el proyecto. Luego de analizada y evaluada la experiencia mediante procedimientos cualitativos se ha propuesto un plan transicional de integración de la informática médica, la bioestadística y la metodología de la investigación en una disciplina única que se ha denominado Métodos de la Investigación Biomédica y se han formulado propuestas de cambios en el programa de Matemática para, por una parte, profundizar en su capacidad de formación de hábitos de rigor en el razonamiento y por otro, conseguir una mejor

relación con los modos de pensar y actuar propios del resto de las disciplinas cuantitativas."

**PLANTEO DEL PROBLEMA:** se refiere siempre a los componentes (estructurales o funcionales) del objeto que serán objeto de investigación (para una mejor o más amplia comprensión del objeto) y de transformación. El objeto del proyecto de investigación en la acción "es" de un modo que hay que comprender mejor, y "funciona" de un modo que también hay que comprender mejor con el propósito de cambiarlo. En esto consiste el problema que se debe describir en este apartado. El planteo del problema en los proyectos de investigación en la acción no difiere esencialmente de los otros tipos de proyectos y suele contener elementos típicos de los proyectos de investigación, de intervención y de evaluación.

Ejemplo: "La enseñanza de métodos cuantitativos a los profesionales de las ciencias médicas ha planteado siempre el desafío pedagógico de definir la prioridad relativa entre los procedimientos de diseño, de análisis de datos, y de recolección y preparación de la información. A todo ello se unen el desarrollo de una habilidad (no algorítmica) para identificar los problemas de investigación y un estilo de razonamiento que combina lo inductivo con lo deductivo y que es propio del lenguaje de las matemáticas. La formación que recibe un estudiante durante el período de la enseñanza elemental, la enseñanza media y la preuniversitaria, y la que luego adquiere durante sus años de formación universitaria en la carrera de medicina, tiende a fomentar hábitos memorísticos y no propicia la independencia del razonamiento y la creatividad. La enseñanza de los procedimientos cuantitativos, que son un instrumento indispensable para la práctica de la investigación en las ciencias básicas, la clínica, la epidemiología y la salud pública, se enfrenta a estas disyuntivas pedagógicas y a estas limitaciones de formación. Cuando un profesional de las ciencias médicas dedica parte de su tiempo a la investigación, debe saber: (a) identificar un problema científico, (b) redactar un proyecto de investigación, (c) realizar un diseño, (d) recoger, organizar y estructurar la información, (e) llevar a cabo su análisis y su interpretación y (f) exponer y comunicar adecuadamente los resultados y las conclusiones. Todas estas habilidades se desarrollan secundariamente a la habilidad más general que define el método científico. Se ha intentado cubrir estas necesidades de formación con cuatro disciplinas: la matemática o biomatemática, la informática médica, la bioestadística y la metodología de la investigación, pero éstas se han concebido de manera independiente, con objetivos y perfiles de salida propios, sin reconocer sus interdependencias y la complementariedad e integridad de las habilidades que deben fomentar. Estas insuficiencias constituyen el problema básico que se pretende conocer y superar con esta investigación".

**MATERIALES Y METODOS:** la elaboración de este apartado suele ser más compleja en esta modalidad que en ninguna otra modalidad de trabajo científico; este hecho es consecuencia del abordaje participativo y de la pluralidad metodológica. Los autores deben identificar a todos los participantes y deben describir cuidadosamente cómo se distribuyen (o cómo se han distribuido) sus responsabilidades en el proyecto. También hay que describir muy detalladamente todos los procedimientos que se han empleado, incluyendo los instrumentos para la recogida de la información y su procesamiento, y las medidas que se han implementado para garantizar la calidad y fiabilidad de la información.



**RESULTADOS:** los resultados de una investigación en la acción son complejos y difíciles de resumir, lo cual es una característica de los métodos cualitativos, que predominan en esta modalidad de investigación. A diferencia de los resultados de la investigación cuantitativa clásica basada en el muestreo probabilístico, en el empleo de formularios cerrados de encuesta y en técnicas estadísticas, en la investigación en la acción abundan los recuentos, las descripciones verbales, las interpretaciones de textos, las transcripciones de entrevistas, los resúmenes de impresiones de primera mano de muchos observadores, etc. El autor debe poner un cuidado especial en identificar los aspectos relevantes, en extraer los elementos básicos de información, en identificar los contenidos comunes en las observaciones de los distintos participantes, en la construcción de tipologías. Se recomienda la lectura de los materiales básicos que se refieren al diseño y análisis de investigaciones cualitativas.

**DISCUSION:** en la discusión de una investigación-acción debe ponerse especial cuidado en la interpretación de los resultados; los autores deben persuadir al lector de que se ha conseguido un conocimiento nuevo, más completo o más profundo del objeto de la investigación y de que se ha conseguido transformar dicho objeto. La discusión debe contener también argumentos valorativos acerca de la naturaleza y el sentido del cambio. Por ejemplo, en el ejemplo escogido con fines de ilustración, hay que argumentar teórica y empíricamente por qué puede concluirse que en la integración de las tres disciplinas hay un elemento de progreso cualitativo.

**CONCLUSIONES:** en el mismo estilo que en los proyectos de investigación e intervención.

**REFERENCIAS:** (según las normas de Vancouver)