

## 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>1</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.

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 es una orientación que debe observarse sin esquematismos, a menos que sea un requisito de las instituciones financiadoras.

### **LA JUSTIFICACION 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 TEORICO**

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.

---

<sup>1</sup> Modelos univariados son aquellos que toman en cuenta las variables una a una, sin tener en cuenta sus mutuas interacciones.

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:

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

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 ...";

los objetivos contaminados de métodos o procedimientos como "incrementar la motivación de los estudiantes de licenciatura en enfermería utilizando los procedimientos propuestos por Eduardo 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 ANALISIS 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 BIBLIOGRAFICAS**

En el estilo del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, conocido como grupo de Vancouver. Se incluye en anexo una versión resumida de estas normas:

#### **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.

a 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.