

¿Qué es investigar? O la ciencia como aventura

Roberto Bueno Cuadra

Resumen

El objetivo de este ensayo es resaltar el hecho de que la investigación científica no consiste sólo, ni principalmente, en la aplicación de métodos y técnicas, sino fundamentalmente, en la búsqueda creativa de preguntas, hipótesis, estrategias de contrastación de hipótesis y conclusiones a partir de los resultados. Para ello, se plantea en primer lugar tres dimensiones básicas para evaluar la calidad del investigador. A continuación se hace una distinción entre los componentes inventivo e instrumental de la investigación científica, el primero consiste en la generación de preguntas e hipótesis, estrategias de contrastación de hipótesis y producción de conclusiones, mientras que el segundo se refiere a los métodos y técnicas de recolección y análisis de datos. Se señala la necesidad de que en la formación de investigadores se ponga más énfasis en el componente inventivo, sin dejar de lado el instrumental, pero también se indica que el componente inventivo no puede ser enseñado como se enseña una materia ni llevado a cabo de manera instrumental. Finalmente, se muestra cómo una práctica adecuada del componente inventivo se ve reflejada en el proyecto de investigación.

Palabras clave: metodología de la investigación, investigación científica, investigadores.

Abstract

The objective of this essay is to stand out for the fact that scientific research does not consist only of, nor mainly, applying methods and techniques, but of a creative looking for questions, hypotheses, hypotheses proof strategies and conclusions from results. For it, it is in first place stated three basic dimensions to assess the quality of researcher. Following, a distinction is made between inventive and instrumental component of scientific research being pointed out that in training researchers inventive component should be stressed, although, of course, along with the instrumental. Also it is pointed out that inventive component can not be taught in the same way an academic subject is taught nor in an instrumental way. Finally, it is shown how an adequate practice in the inventive component is reflected in the research proposal.

Key word: Methodology of research, scientific research, researchers.

INTRODUCCION

Lo que sigue no es una exposición sobre conceptos metodológicos. Existen en el mercado muchos buenos manuales de metodología de la investigación -por otro lado, me pregunto por qué tantos- que se ocupan de esos temas y este breve artículo en todo caso no podría condensarlos. Más aún, comenzaré señalando que muchos de esos manuales, y muchos cursos de metodología, pueden crear en el estudiante la impresión de que la investigación científica es un asunto principalmente de "métodos" y "técnicas", que deben aplicarse según ciertas "reglas". Mi objetivo, justamente, es contrarrestar esta impresión. Estoy convencido de que la investigación científica, si bien requiere el uso correcto de ciertos métodos y técnicas, no se limita solamente a ello, sino que es, principalmente, una aventura creativa. Y que, por tanto, la enseñanza del método científico y la formación de investigadores deben enfatizar decididamente este aspecto de la ciencia.

LAS TRES DIMENSIONES DE LA CALIDAD DEL INVESTIGADOR

Como todo en la vida, los investigadores científicos son clasificables en distintos niveles. En realidad, los investigadores pueden ser ubicados a lo largo de algunas dimensiones continuas. La posición del investigador en cada una de ellas nos indica su calidad como tal. Yo propondría en esta ocasión, tres dimensiones para evaluar la calidad del investigador, aunque reconozco que éstas sólo cubren una parte del amplio espectro de cualidades que se esperan de un investigador. Pero serán suficientes por ahora para ilustrar mi tesis de que la investigación científica, más que un seguimiento de reglas y recetas, es una aventura creativa.

La primera de estas dimensiones podría ser llamada la dimensión de logros creativos e ingeniosos. Consiste en ser capaz, por ejemplo, de plantear problemas e hipótesis interesantes. En un extremo figuran quienes, para seguir con los problemas y las hipótesis, los plantean novedosos, audaces, no superficiales. En el otro extremo, en cambio, se encuentran quienes plantean problemas e hipótesis de poco interés, previsibles, de poca profundidad de análisis. Una segunda dimensión a lo largo de la cual podemos ubicar a los investigadores es el grado de compromiso que tienen con su trabajo. Para algunos investigadores, su trabajo es más que una profesión, es una actitud, casi una forma de vida. Desde este punto de vista, investigar es mantener una constante inquietud por hacerse preguntas acerca de las cosas y buscar con afán las respuestas a esas preguntas. En un extremo podemos hallar a quien se apasiona por su objeto de conocimiento. Como señalo después, el grado de compromiso lo detectamos por ejemplo, en la medida en que el investigador procura mantenerse bien informado y actualizado sobre el área en la que investiga. Por último, una tercera dimensión estaría constituida por el grado en que, al hacer su trabajo, el investigador cultiva una actitud alerta y crítica en el plano de las ideas. De nuevo, podemos ver en un extremo al investigador inquisitivo, capaz de apreciar todos los detalles de un problema y de formarse una opinión propia acerca de cada uno de ellos. Mientras que, en el extremo opuesto, podemos apreciar a los autores de trabajos más superficiales. Muchos de esos trabajos repletos de tablas, a las que no se logra sacar todo el provecho posible. Se diría que, en algunos casos, la profusión de tablas está destinada a disimular la carencia de ideas.

EL COMPONENTE INVENTIVO Y EL COMPONENTE INSTRUMENTAL DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Investigar consiste en: 1. Plantear preguntas e hipótesis interesantes; 2. Diseñar un método que permita obtener información relevante para responder las primeras o someter a prueba las segundas; 3. Realizar con destreza técnica la recolección y análisis de esta información y finalmente, 4. Extraer conclusiones interesantes a partir de esta información, conclusiones que no necesariamente deben limitarse sólo a resolver las preguntas o contrastar las hipótesis originalmente planteadas. En esta definición, puede advertirse que en el proceso de la investigación científica existe un componente que, *faute de mieux*, podemos llamar instrumental, y que corresponde a la destreza para recolectar y analizar datos. Aspectos de tal componente son, por ejemplo, las técnicas de construcción de escalas y cuestionarios, las técnicas de laboratorio y las técnicas estadísticas de análisis de datos. Hasta cierto punto, todas estas técnicas pueden aprenderse asistiendo a clases de metodología de la investigación o leyendo buenos manuales. Y es esencial conocerlas y utilizarlas pues

de ello depende la validez del estudio, es decir, qué tan correctamente los datos recolectados responden a la pregunta o permiten contrastar la hipótesis.

Pero téngase en cuenta que el componente instrumental no agota la investigación. Es un error muy difundido entre los estudiantes, e incluso entre muchos profesionales, el creer que se es investigador por el simple hecho de ser capaz de realizar y llevar a cabo una buena recolección o un análisis de datos. O por saber usar un paquete estadístico. Esto quizá se debe al énfasis que los manuales y los cursos metodológicos le dan a los aspectos instrumentales. Sin duda, el no saber realizar las actividades instrumentales en su especialidad descalificaría a cualquiera como investigador. Sin embargo, al menos en nuestro entorno cultural, no siempre queda claro que también debería quedar descalificado, o al menos, situado en un poco halagador segundo plano, aquél que siendo diestro en lo instrumental, no es capaz, por ejemplo, de delimitar con precisión un problema o diseñar un procedimiento efectivo para resolverlo. En resumen: se puede ser un individuo perfectamente capacitado y "experto" en métodos de investigación, y, sin embargo, no necesariamente, un investigador. Saber cómo funciona un microscopio no convierte a dicho "experto" en investigador.

Y es que el investigador se caracteriza también por sus logros creativos. Esos logros consisten en el planteamiento de preguntas e hipótesis, el diseño de un método ingenioso y la extracción de conclusiones. Estas actividades no pueden llevarse a cabo simplemente como puesta en juego de habilidades, por consiguiente, su enseñanza viene a ser muy distinta de la enseñanza del componente instrumental. Bien podría decirse que el componente instrumental es un conjunto de reglas de procedimiento. En cambio, no disponemos -al menos no las conozco yo- de reglas que puedan aplicarse para poder crear preguntas e hipótesis interesantes. Definitivamente, las tareas de plantearse preguntas, hipótesis, métodos y conclusiones, no son instrumentales en este sentido y sería un error tratar de formular estas actividades como seguimiento de reglas. Yo las agruparé como los componentes inventivos de la investigación científica.

Permítaseme ser muy claro en este punto: la mayoría de manuales de metodología dan algunas indicaciones generales acerca de las posibles fuentes de un problema o hipótesis de investigación. En esa exposición, el estudiante claramente puede ver que el trabajo de dar con preguntas e hipótesis interesantes es claramente inventivo, pero sustentado en la teoría y los datos existentes. Hasta aquí todo es relativamente positivo. Pero, a continuación, algunos de estos manuales se esfuerzan también en proporcionar los "requisitos" que deben cumplir un problema o una hipótesis de investigación, para ser "científicos" (un caso en el que se aprecian tanto las indicaciones sobre las fuentes, como los "requisitos" es el conocido texto de Hernández & cols, 1996). Esta enseñanza consiste

en la enumeración de algunas reglas, como por ejemplo, la que dice que "una hipótesis siempre debe redactarse en términos declarativos, afirmando o negando algo". Concedo que tales reglas puedan ser útiles en alguna medida. Sin embargo, he aquí lo negativo, si el énfasis se pone sólo en estas reglas, se crea la impresión de que también la realización de los componentes inventivos se reduce únicamente al simple seguimiento de dichas reglas. En otras palabras, se corre el riesgo de representar el trabajo de elaborar problemas, hipótesis o métodos, tareas eminentemente inventivas, como instrumentales (de modo semejante a como ocurre con las técnicas de recolección y análisis de datos), es decir, tareas de simple seguimiento de reglas. Y el estudiante termina convencido, entonces, de que investigar consiste sencillamente en seguir las reglas del manual. Yo comentaría, al respecto, que cuando se construye un edificio no es posible ignorar las reglas estructurales, so pena de hacer insegura la construcción, y es claro que un buen constructor debe conocerlas y aplicarlas. Pero las mismas pueden emplearse para diseñar un edificio imaginativo, o, por el contrario, tan sólo un cubo con ventanas. Más aún: yo me atrevería a asegurar que la falta de imaginación en ciencia es más perjudicial que en arquitectura, pues tanto un edificio bello como el cubo pueden ser igualmente habitables y confortables, cumpliendo el propósito para el que fueron construidos, en tanto que, en ciencia, investigar con imaginación puede contribuir, mucho más que hacerlo sin inventiva, al incremento del conocimiento.

He concedido que las reglas que instrumentalizan la parte inventiva de la investigación científica pueden ser útiles en alguna medida. Y creo que esto es conceder mucho. En realidad, ¿útiles en qué medida? Responderé tomando como ejemplo la regla antes mencionada de que las hipótesis deben siempre redactarse como afirmaciones o negaciones. Pues bien. Un investigador que confía principalmente en sus conocimientos sobre la materia que investiga, y en sus propias reflexiones sobre tal conocimiento, llega por sí solo, de manera natural, a hipótesis "expresadas en términos declarativos" (pues, ¿en qué otra forma se puede expresar una predicción basada en los conocimientos ya adquiridos?). Y lo consigue sin acudir a ningún manual, y sin necesidad de forzar sus ideas para que cumplan los requisitos allí estipulados. En este sentido, las reglas dadas en los manuales son innecesarias.

Sin embargo, a primera vista, este resultado parece más bien confirmar la utilidad de estas reglas. Pues tal como acabamos de ver, los investigadores formados siempre plantean sus hipótesis como "expresiones declarativas", y precisamente los manuales recomiendan a los estudiantes que redacten sus hipótesis de esta manera, imitando lo que hacen los investigadores formados, a fin de evitar "errores metodológicos". Pero en realidad, lo que se consigue al enseñar estas reglas, y más aun como si fueran lo único que debe saberse al respecto,

es mecanizar el pensamiento del estudiante y, una vez más, convencerlo de que la investigación consiste meramente en aplicar tales "reglas metodológicas". Una cosa es llegar a un resultado (por ejemplo, una hipótesis expresada en términos declarativos) mediante la aplicación de una regla de redacción, y otra muy distinta es llegar a ese mismo resultado como consecuencia de un proceso complejo de confrontación de conocimientos y de reflexión acerca de éstos. La diferencia es casi tanta como la que existe entre tocar una pieza en un órgano electrónico siguiendo las señales luminosas que indican las teclas que deben ser pulsadas, y tocar la misma pieza leyendo una partitura.

A mayor abundamiento acerca de esta diferencia, puedo agregar que la hipótesis está expresada en términos declarativos no porque el investigador haya puesto su cuidado en que sea así (más aun, seguramente ni siquiera piensa en ello), sino porque es inevitable y natural que se exprese de esa manera. El investigador comienza con un conjunto de afirmaciones y negaciones ya establecidas, y de éstas llega a consecuencias novedosas, las cuales, indudablemente, son también afirmaciones o negaciones, y que constituyen, precisamente, sus hipótesis. Cuando las hipótesis surgen en la mente del investigador de esta manera natural, siempre serán afirmaciones o negaciones. Y, además de ello, serán comprobables, precisas y concretas, etc. En resumen, las reglas que tratan de instrumentalizar los aspectos inventivos de la investigación científica sirven para elaborar productos que parecen cumplir con todos los requisitos de esta actividad, pero si el trabajo se ha realizado sólo siguiendo reglas, tal cumplimiento es principalmente sólo formal. La diferencia entre una elaboración instrumental y una verdadera creación de hipótesis, problemas, etc. se verá nítidamente reflejada en el contenido del proyecto y del posterior informe final. En ausencia de un proceso más o menos profundo de confrontación y reflexión, los argumentos que figuren en la parte de antecedentes y planteamiento del problema, en el proyecto, y en la introducción y discusión del informe final, serán también poco profundos.

En resumen, los aspectos inventivos del método científico, que, en mi opinión, son la esencia de dicho método, no pueden enseñarse como seguimiento de reglas. Algunos educadores, comprometidos con la enseñanza de las ciencias, dudan seriamente de la posibilidad de enseñar el método científico, en el sentido de enseñarlo como cualquier otra materia y creen que se debería buscar maneras de hacer comprender a los estudiantes la esencia del método científico sin recurrir a la metodología (Klapper, 1995). En todo caso, los cursos metodológicos deberían ser una oportunidad para el desarrollo de las habilidades requeridas en los componentes inventivos de la ciencia. Por ejemplo, debería enfatizarse el desarrollo del pensamiento crítico acerca de experiencias del "mundo real" (Routledge, 2005), y de procedimientos mentales que ayuden a fomentar la búsqueda de problemas, hipótesis y métodos creativos.

McGuire (1997) ofrece procedimientos heurísticos para generar hipótesis psicológicas creativas ya que, en su opinión, la generación de hipótesis es un aspecto frecuentemente descuidado en los cursos metodológicos. Y cómo señala él, la generación de hipótesis creativas es tan importante como la metodología de su contrastación. Lo que McGuire resalta es el desbalance, en los cursos metodológicos, entre los aspectos inventivos e instrumentales de la investigación científica.

Más aún, es conocido que no se puede hacer filosofía de la ciencia, sin saber ciencia. El mismo principio debe aplicarse en la enseñanza del método científico. Mi opinión es que no se puede enseñar el método científico, como actividad creativa y no sólo instrumental, al margen de la enseñanza de la ciencia y de un conocimiento de la ciencia. Tal vez sea una buena idea enseñar los principios del método científico mediante historias de casos, como ilustra Giunta (1998), o mediante tareas de laboratorio cuidadosamente programadas, como sugieren Singer & cols. (2001). Hacer para aprender, siempre ha sido un buen consejo. Naturalmente, lo que el estudiante aprende con estas experiencias no es un conjunto de conceptos y reglas metodológicas abstractas, sino principios que luego puede aplicar creativamente a nuevas situaciones de investigación.

Al respecto, no está demás mencionar que algunos textos que podrían caracterizarse como "metodológicos", pero que han sido escritos por científicos, se han dedicado justamente a sistematizar estos principios, que no son otros que los de su propia experiencia, y por eso vemos que son muy diferentes del manual de investigación común. Aquéllos textos, más que exponer reglas y procedimientos, nos adentran en la esencia inventiva de la ciencia. Un ejemplo clásico es el texto de Bernard (1865/1976), y en psicología, el de Sidman (1960/1973) y el más reciente de Sternberg (1988/1996).

EL INVESTIGADOR ES UN EXPERTO EN EL ÁREA EN LA QUE INVESTIGA

¿Quiere usted ser reconocido como investigador? Usted tendría que exhibir una buena posición en cuanto a logros creativos, compromiso y actitud crítica. Por tanto, mi primera recomendación sobre lo que debería hacer si ése es su objetivo en la vida es ésta: Elija un área temática y lea mucho sobre ella hasta convertirse en un experto. Sin embargo, si en verdad lo que usted desea es llegar a ser un investigador reconocido, seguramente ya habrá reparado por su propia cuenta en esa necesidad. El ser consciente de este requisito y el empeñarse en cumplirlo revelan, primariamente, un alto grado de compromiso del investigador: el compromiso aquí se manifiesta en el interés del investigador de estar constantemente actualizado en su área. Por supuesto, es difícil determinar

los límites de un "área de trabajo", de los que depende la variedad de conocimientos que debe exhibir el investigador. Sin embargo, es evidente, por ejemplo, que un investigador reconocido en desnutrición infantil debe poseer amplios conocimientos en muchos aspectos de las áreas biomédicas y sociales relacionadas. Este dominio no consiste solamente en poseer amplios conocimientos, sino también en lograr articularlos sistemáticamente, de manera que se pueda ver cómo se relacionan entre sí los datos y teorías que forman parte de este bagaje.

El compromiso del investigador le lleva a convertirse en un experto y ser experto es un requisito indispensable para el éxito del investigador. En primer lugar, no sólo por el hecho obvio de que el conocimiento del área le evita a uno preguntar cosas que otros ya han resuelto, sino también porque no se puede preguntar, y menos preguntar de manera interesante, acerca de lo que se ignora. Un mayor conocimiento no garantiza por sí sólo un logro más creativo ni más crítico, es verdad. Pero, al mismo tiempo, la creatividad y la agudeza crítica no pueden ejercitarse en el vacío. No las que corresponden al campo científico, por lo menos. Un dominio del área, en cambio, asegura mayor claridad y profundidad en las ideas, tanto para plantear problemas e hipótesis, como para diseñar los métodos pertinentes a ellos. Por otro lado, el hecho de iniciarse en un "campo novedoso", en donde no hay conocimientos acumulados, no siendo posible en este caso ser un "experto", no hace ninguna diferencia. Sencillamente, los conocimientos y experiencias correspondientes a otros dominios, siempre pueden proporcionar algunas ideas y pericia técnica para investigar en este nuevo campo.

LA AVENTURA NO TIENE RECETAS, PERO ALGUNOS CONSEJOS PUEDEN HACER QUE SE DISFRUTE MEJOR

¿Qué más se requiere para llegar a consagrarse como investigador? Ya he considerado el compromiso. Éste es un factor básicamente de disciplina y organización. Yo diría que el compromiso es necesario pero insuficiente en sí mismo. El compromiso debe ponerse en práctica teniendo como objetivos el alcanzar logros creativos y el conseguirlo mediante una actitud abierta y crítica hacia la información. Pero, ¿cómo se hace esto? No seguramente siguiendo recetas. Ya hemos citado algunas opiniones sobre las pretensiones de enseñar la metodología como seguimiento de instrucciones. Sin embargo, y aunque soy el primero en denunciar todo intento de representar el proceso de investigación científica a la manera de una receta, me atrevería a esbozar un esquema, entre muchos posibles, sobre cómo trabaja un investigador.

Yo diría que hay dos maneras generales en que puede empezar una investigación. Por un lado, la investigación comienza en las lecturas y reflexiones que dan lugar a las preguntas e hipótesis. Usted dedica

uno de sus momentos libres a hojear un texto o artículo y lo encuentra interesante. Esto puede ocurrir bien sea porque de pronto cogió algo para leer. O, por el contrario, porque ya ha decidido dedicarse a la investigación y está en busca de un tema, como sucedió con Marie Curie cuando tenía que comenzar el trabajo de su tesis doctoral (Sánchez, 2003). Pronto usted se encuentra revisando más material sobre este tema. Se siente fascinado por lo que va conociendo. Toma algunas notas, y entre esas notas desliza algunos razonamientos originales. Usted reflexiona acerca de lo leído y aprendido. Por ejemplo, empieza a notar que en este dominio en el que ya usted se está convirtiendo en experto hay algunos aspectos aún no explorados, o tal vez hay datos contradictorios procedentes de distintos estudios que se ocupan del mismo problema. Empieza también usted a notar ciertas relaciones entre los datos de los que se va enterando. Usted revisa más a fondo esos datos y las opiniones de los teóricos y ha llegado el momento en que usted mismo comienza a hacer sus propias extrapolaciones e inferencias a partir de los hechos conocidos. Por ejemplo, usted encuentra que un conjunto de datos sugieren que existe una relación entre X e Y. Posiblemente esta supuesta relación entre X y Y no ha sido avizorada por nadie más y resulte del todo original (esto puede comprobarlo en la misma revisión de la literatura). Usted siente curiosidad por saber si esta relación supuesta entre X e Y existe. Tal vez usted no haya leído ningún manual metodológico sobre estas actividades intelectuales. Pero usted está ya planteando sus preguntas y sus hipótesis de investigación. Comienza a ser investigador.

Otras veces, en cambio, una pregunta de investigación surge de la observación de un hecho por el mismo investigador. La observación y la lectura de las que puede surgir un nuevo tema para investigar, son actos intencionales orientados hacia la adquisición de conocimiento, por tanto, podemos considerar la observación y la lectura como actividades cotidianas prioritarias de todo verdadero investigador. Ya he señalado que investigar es una forma de vivir. Por otro lado, es irrelevante que lo observado o leído se encuentre o no dentro de las expectativas de conocimiento momentáneas del observador o lector -sujetarse a leer sólo lo que "hay que leer", sería un seguimiento absurdo de reglas. Lo importante es encontrar algo que llame la atención y motive al investigador a saber más sobre ese respecto.

A continuación, usted busca la manera de obtener la información necesaria que permita dar respuesta a su pregunta o contrastar su hipótesis. Así como usted hizo ya gala de una gran creatividad y perseverancia para crearlas, ahora deberá emplear otro tanto de ambas virtudes para diseñar los métodos requeridos. Puede hallar su inspiración en los métodos empleados en los trabajos que usted ha revisado. Tal vez ninguno de esos métodos sea el más adecuado para sus propósitos, por lo que deberá adaptarlos o modificarlos más o menos severamente.

Tal vez, incluso, deberá desarrollar un método realmente novedoso. Sólo debe tener cuidado de que, sea cual fuere el método elegido, éste sea el correcto para obtener información válida y que sea pertinente a sus objetivos.

¿Qué tan creativo se puede o se debe ser en esta fase? Mi respuesta es ésta: Todo lo que se pueda. Suponga que en su laboratorio dispone usted de un equipo empleado en el estudio de ciertas habilidades motoras. El equipo debe ser operado con ambas manos y debe haber un trabajo coordinado entre ellas para resolver con éxito la tarea, por ejemplo, hacer que un estilete se desplace sobre una superficie metálica realizando un trazo previamente elegido. Aparentemente, dicho equipo podría ser solo utilizado en experimentos sobre tareas motoras o sobre aprendizaje de destrezas motoras. Sin embargo, usted ha elegido investigar un tema de comportamiento interpersonal y quiere averiguar qué factores influyen en la conducta cooperativa. Algún profesor le sugirió realizar un experimento pero usted sólo dispone en el laboratorio del equipo mencionado. Antes de que usted se retire cabizbajo y lamentándose de las limitaciones de equipamiento, reflexione y emplee su creatividad. De este modo, usted imagina un experimento sobre conducta cooperativa, con dos participantes, cada uno utilizando una sola mano para sostener cada brazo del aparato de coordinación motora. Los participantes "colaboran" entre sí para que la tarea se realice con el menor número posible de errores. El número de aciertos (o de errores) en esta tarea puede ser una buena definición operacional de la variable "conducta cooperativa". Todos los manuales metodológicos mencionan la definición operacional de variables. Tal vez todos ellos mencionan también que la definición operacional de una variable a veces supone el empleo de un dispositivo de laboratorio. Y hasta precisen las reglas necesarias para definir operacionalmente una variable. Pero la tarea de dar un uso totalmente distinto a los equipos del laboratorio es aventura, y la aventura, para ser tal, no puede reglamentarse.

EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En algún momento de este proceso es necesario sentarse a organizar y poner en blanco y negro todo lo reflexionado y decidido hasta ese punto. Es el momento de redactar el proyecto. La razón principal para redactar un proyecto no es, sin embargo, metodológica (menos aún teórica), sino más bien administrativa. Se escribe un proyecto para pedir autorización o auspicio para realizar una investigación, más que para concebir la investigación.

Un investigador con alto grado de compromiso, es decir, aquél que es experto en su área, no redacta un proyecto de investigación comenzando desde cero. En realidad, redactar un proyecto de

investigación significa simplemente poner por escrito todo aquello en lo que el investigador ya pensó y clarificó en los días, semanas, meses o años previos al momento de sentarse a escribirlo. El proyecto es un escrito que presenta en una versión final y comprensible para otros, de las notas que seguramente ya ha redactado progresivamente durante todo ese tiempo. El investigador no se para a pensar en lo que va a investigar recién cuando se sienta a preparar su proyecto. El proyecto surgió poco a poco en su mente desde que se interesó, por ejemplo, por un hecho que había observado o por alguna inconsistencia que había percibido en los datos acerca de un tema dado. Pero, ¿todos los investigadores siguen este modelo?

Lo más probable es que, para el estudiante o graduando, y en general para el investigador menos comprometido, el momento de escribir un proyecto no esté decidido por la madurez alcanzada por el tema en su mente, sino por el calendario académico. Pero, incluso para investigadores ya formados, sentarse a escribir el proyecto tiene una gran utilidad pues sirve para redondear detalles a veces muy importantes (sobre todo en los aspectos metodológicos) en los que no repara sino hasta ese momento y que recién entonces pueden considerarse cuidadosamente.

He señalado que escribir un proyecto es expresar en un texto las ideas que ya existen en la mente del investigador. Pero la presentación del proyecto exige ajustarse a un formato y ello supone una tarea no siempre grata para el investigador novato, llámese estudiante o graduando, así como también, posiblemente, muchos profesores. La razón de estas angustias radica en considerar la redacción de un proyecto como un acto de protocolo en el que no se puede fallar. ¿Cómo redactar las hipótesis, los objetivos, etc.? Pero la ciencia no es un asunto de seguir un protocolo. Es un asunto de estudiar un tema y formarse ideas claras en el mismo. Veamos entonces, qué puede decirse respecto a tres puntos clave del proyecto: las hipótesis, los objetivos y el método.

Como ya debe quedar claro por lo señalado más arriba, las hipótesis surgen en la mente del investigador a medida que éste reflexiona acerca de los datos de los que va tomando conocimiento. Es decir, a medida que, por ejemplo, compara los datos de varios estudios distintos y extrae algún patrón común a esos datos, por ejemplo, infiriendo que la variable X influye en la variable Y. Las hipótesis nunca deben pensarse sólo en el momento en que se redacta el proyecto. Muchos manuales y profesores de metodología de la investigación parecen estar convencidos, y transmiten esa convicción a su público, de que la hipótesis es simplemente la respuesta tentativa que, como requisito obligatorio, debe acompañar a la pregunta formulada inmediatamente antes, aun cuando no se tenga claro el fundamento de la respuesta elegida. Concebida así, la hipótesis cumple en el proyecto nada más que un papel puramente decorativo.

Explicuemos el punto un poco más detenidamente. Uno de los objetivos de plantear un proyecto de investigación es el de someter a prueba una hipótesis. Es decir, en este caso, se investiga con el fin de contrastar la hipótesis. Esto implica que la hipótesis ya existe desde antes de que el proyecto fuera redactado. La hipótesis de este proyecto existe desde que el autor, después de considerar una serie de datos y de teoría, extrajo ciertas conclusiones, a las que consideró muy plausibles, a la vista de esos datos y teoría, pero cuya verdad aún no había sido probada. Precisamente, el objetivo del proyecto es recolectar datos que permitan determinar si tal hipótesis es en efecto verdadera. Lo señalado constituye el único modo en que puede existir una hipótesis en un proyecto de investigación, y lo único que puede justificar su inclusión. Por consiguiente, no son verdaderas hipótesis las respuestas que mecánicamente se adosan a las preguntas, sin más justificación. Por esta misma razón, no tiene sentido multiplicar las hipótesis, considerando una para cada correlación o diferencia de medias que se piensa calcular y someter a alguna prueba estadística. Por ejemplo, no tiene ningún objetivo plantear una hipótesis sobre una diferencia entre varones y mujeres en la variable X si no existen razones teóricas para hacer esa comparación, es decir, no existen argumentos que fundamenten la posibilidad de una diferencia de géneros en esa variable. Por el contrario, en otros casos, determinar la diferencia entre sexos en una cierta variable X puede ser de gran importancia teórica (por ejemplo, si esta diferencia revela algo acerca del funcionamiento de una variable Y en la que difieren hombres y mujeres) y con seguridad en un caso así, el estudio ha sido planificado para contrastar una hipótesis, justamente aquella en la que se afirma algo sobre el funcionamiento de la variable Y.

La ritualización de este aspecto particular del método científico conduce a veces a situaciones extrañas. Por ejemplo, si usted supone que la variable X influye en la variable Y, es evidente que también tiene que suponer cuál es la dirección de esa influencia (directa o inversa). Es decir, no se puede afirmar que existe un efecto de X sobre Y sin ser capaz, a la vez, de precisar este efecto. No es admisible, por tanto, como se aprecia en algunos trabajos, que las hipótesis se limiten a enunciar que "existe una diferencia significativa", sin precisar en qué consiste esa diferencia. Las hipótesis constituyen predicciones, como observan Polit & Hungler (1997: 51-52), de ahí que todos los ejemplos de hipótesis que proporcionan estas autoras sean enunciados sobre relaciones de variables con una dirección definida.

Otro ejemplo de esta función ritual que cumplen las hipótesis en algunos trabajos es el uso de la jerga estadística para redactarlas. Hay que ser muy claros en señalar que la hipótesis nula y la hipótesis alterna sólo existen en el momento en que se realiza una prueba de significación estadística. De ninguna manera, ni una ni otra, es la hipótesis de investigación. En realidad, las hipótesis estadísticas son otro tipo de

hipótesis operacionales, ya que son hipótesis acerca de cómo se va a comportar la variable concreta que se ha medido, que en muchos casos no es la variable de estudio, sino simplemente un indicador, elegido entre los muchos posibles, para operacionalizar la verdadera variable de estudio. Más aún, las hipótesis estadísticas son hipótesis acerca de parámetros, como las medias poblacionales, las cuales, nuevamente, tan sólo son una de las muchas posibles formas de operacionalizar el resultado esperado.

Similares comentarios son los que cabe hacer respecto de los objetivos. Hay que indicar de una vez que no es necesario hacer un esfuerzo especial para "pensar" en cuáles serán los objetivos del proyecto de investigación. Los objetivos surgen naturalmente cuando el investigador ha comprendido cuál es el problema o pregunta, o ha identificado una hipótesis. Aquí debe recordarse las fuentes de las que puede surgir un proyecto, por ejemplo, la observación de un hecho, carencia de datos sobre algún aspecto específico de un tema general, contradicciones entre los datos que se ocupan del mismo tema, la existencia de una hipótesis que se desea contrastar o la necesidad de solucionar un problema práctico o de hacer una evaluación. Una investigación surge, como ya se dijo, por cualquiera de estos motivos y cada uno de ellos plantea un diferente objetivo general, por ejemplo, hallar datos que expliquen un hecho, resuelvan una contradicción en datos previamente existentes, o permitan contrastar una hipótesis. En un proyecto de investigación, los objetivos no cumplen un papel sólo formal, pues sirven en realidad para expresar, por escrito y manera concisa, lo que el proyecto busca, aun cuando el investigador ya tiene en mente sus objetivos cuando se sienta a escribir el proyecto. Puesto que la finalidad del proyecto es solicitar permiso o ayuda para realizar una investigación, los objetivos deben explicar con claridad qué es lo que se va a encontrar en el informe final. Objetivos expresados vagamente no permiten evaluar qué es realmente lo que se ha cumplido en el informe final.

Finalmente, una vez claros los objetivos, el siguiente paso es explicar cómo serán alcanzados. En toda investigación, lograr los objetivos siempre involucra medir variables y, usualmente, hallar cómo se relacionan. Por consiguiente, lo que se tiene que hacer en la parte metodológica es precisar:

- a. Cuáles son las variables relevantes a los objetivos propuestos.
- b. Cuál es o son el medio o medios para medir esas variables.
- c. Cuál es el procedimiento o técnica que permitirá determinar la relación entre estas variables.

Un proyecto no se puede considerar completo, si no se han resuelto estos tres puntos. Pero, nótelo bien, no es suficiente con "enunciar" las variables o métodos seleccionados. En realidad, el autor de un proyecto tiene que estar en posesión de una comprensión cabal del por qué ha

hecho una u otra selección. Esto significa dos cosas, primero, que el autor es capaz de explicar con claridad qué es lo que va a hacer, es decir, qué va a medir, cómo va a realizar estas mediciones y qué procedimiento va a utilizar para mostrar la relación entre dichas variables. Y segundo, explicar cómo las selecciones que ha realizado permitirán que se cumplan sus objetivos. Cuando un aspirante a investigador es capaz de explicar en su propuesta ambos puntos con meridiana claridad, se puede decir que la misma ya constituye un proyecto de investigación completo y bien estructurado.

Es necesario insistir en la íntima relación que existe entre los objetivos del proyecto y sus aspectos metodológicos. Este hecho obliga a que el investigador se fije con exactitud dichos objetivos, pues de la claridad que éstos exhiban depende la facilidad con que se puedan tomar las decisiones metodológicas. Los métodos elegidos, insisto una vez más, deben ser los más apropiados a los objetivos, y si no se tiene claro qué es lo que se busca es imposible elegir los métodos de búsqueda.

Que se debe elegir los métodos que más certeramente permitirán el cumplimiento de los objetivos parece algo obvio, pero para el investigador novato puede a veces ser muy difícil satisfacer esta exigencia. Supongamos que un objetivo en un proyecto es "determinar el efecto del lavado de dinero en las empresas bancarias del sistema financiero nacional". Aparentemente, el objetivo es bastante claro pero los problemas empiezan cuando el autor se pregunta cómo llegará a cumplirlo. Supongamos que decide entrevistar a diversos funcionarios bancarios para preguntarles, por ejemplo, si creen que el lavado de dinero influye en la gestión empresarial de los bancos, si creen que sus estados contables se alteran al ingresar dineros de oscuros orígenes, si cree que el estado puede tomar medidas de control, etc., además de requerirles que planteen recomendaciones sobre cómo prevenir el lavado de dinero. Como podemos ver, los datos que van a surgir de esta entrevista reflejarán más bien la opinión de los entrevistados y difícilmente permitirán determinar el efecto real cuya búsqueda se planteó como objetivo. Para un investigador ya formado, debería ser un hábito verificar la consistencia entre sus objetivos y sus métodos y el asesor perspicaz (que debería ser un investigador y no un "metodólogo") debería ser capaz de alertar a sus dirigidos contra errores como los del ejemplo.

Debo señalar finalmente que a veces sí puede requerir cierto esfuerzo expresar en palabras lo que se quiere hacer. El asunto aquí no es que el autor aún no tenga claro lo que va a hacer, sino que debe expresar sus ideas (que ya pueden estar muy claras) de manera concisa, sencilla y precisa. Pero este es sólo un asunto de habilidad para expresarse por escrito. Agudelo & cols. (2003) son responsables de un minucioso análisis de la realidad de la realización de las tesis doctorales en psicología en España, y señalan como parte de esa realidad que muchas veces el asesor de la tesis funge de profesor de redacción.

Conclusión

Mi conclusión no es otra que la siguiente: Hacer ciencia no es solamente emplear métodos de recolección de datos; tampoco es solamente aplicar reglas para diseñar problemas, hipótesis, métodos y conclusiones. Es implicarse profundamente en un tema, reflexionar creativa y críticamente sobre ese tema y diseñar la estrategia para responder las preguntas que surjan en este proceso. No estoy en condiciones de evaluar si corresponde a los textos y cursos de metodología de la investigación ocuparse más del componente inventivo de la ciencia. Este componente envuelve más habilidades y aptitudes personales, que conocimientos o repertorios académicos. Por tanto, su desarrollo estaría comprendido dentro de los propósitos más amplios de la educación.

Referencias Bibliográficas

- Agudelo, D.; Bretón-López, J.; Poveda-Vera, J.; Teva, I.; Valor-Segura, I. & Vico, C. (2003). *¿Cómo tener éxito en un doctorado en Psicología: Opinión de los directores de Tesis Doctorales más productivos en España*. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 3, 565-593.
- Bernard, C. (1976). *Introducción al estudio de la medicina experimental*. Barcelona: Fontanella. Publicado originalmente en 1865.
- Giunta, C. J. (1998). Using history to teach scientific method: The case of argon. *Journal of Chemical Education*, 75, 1322-1326.
- Hernández, R.; Fernández, C. & Baptista, P. (1996). *Metodología de la investigación*. México. McGraw-Hill Interamericana.
- Klapper, M. H. (1995). Beyond the scientific method: Should science be taught as a more creative process? *The Science Teacher*, 62,(uno de varones y otro de mujeres) N° 6: 36.
- McGuire, W. (1997). Creative hypothesis generating in psychology: Some useful heuristics. *Annual Review of Psychology*,48, 1-0.
- Routledge, M. L. (2005). Making the nature of science relevant: Effectiveness of an activity that stresses critical thinking skills.*The American Biology Teacher*, 67, 329-334.
- Sánchez, J. M. (2003). *Marie Curie y su tiempo*. Barcelona: Folio.
- Sidman, M. (1973). *Tácticas de investigación científica*. Barcelona: Fontanella. Publicado originalmente en 1960.

Singer, F.; Hagen, J. B. & Sheehy, R. R. (2001). The comparative method, hypothesis testing & Phylogenetic analysis: An introductory laboratory. *The American Biology Teacher*, 63, 518-524.

Sternberg, R. (1996). *Investigar en psicología*. Barcelona: Paidós Ibérica. Publicado originalmente en 1988.