

La administración de proyectos de investigación en salud

Management of health research projects

César Aburto Galván¹

RESUMEN

Se describe cómo podría administrarse un proyecto de investigación usando un diagrama de precedencia aplicado a un estudio sobre adherencia al tratamiento de pacientes de consulta externa de un hospital, haciendo notar la diferencia entre la administración de proyectos y la administración en general.

Palabras clave: Administración de proyectos; Administración general; Diagramas de precedencia; Administración de investigación; Adherencia al tratamiento médico.

ABSTRACT

This work describes how a research project could be managed by applying a precedence diagram to a study on the adherence of out-patients to treatment in a hospital, noting the difference between projects management and general management.

Key words: Projects management; General management; Precedence diagrams; Management of research; Adherence to medical treatment.

INTRODUCCIÓN

Puede definirse la administración como el proceso de diseñar y mantener un medio ambiente en el cual los individuos que trabajan en grupos logren eficientemente los objetivos seleccionados. La investigación es una actividad que en la actualidad es habitualmente desarrollada por grupos de individuos que se empeñan en el logro de ciertos objetivos. Para alcanzar esos objetivos, quienes fungen como administradores ejecutan las funciones de planeación, organización, integración de personal, dirección y control (Koontz y Weihrich, 1990). Hay muchas semejanzas entre la administración en general y la administración de proyectos, pero hay suficientes diferencias que demandan que se trate a esta última como una disciplina separada de la administración en general.

A su vez, un proyecto es un trabajo de tareas múltiples que tiene requerimientos de desarrollo, tiempo, costo y alcance y que es realizado una sola vez; si se hace repetidamente, entonces no es un proyecto (Lewis, 2002). Un proyecto debiera tener momentos definidos de inicio y terminación (tiempo), un presupuesto (costo) y un alcance claramente definido (magnitud) del trabajo por realizar y de los requerimientos de desarrollo específicos que deben ser cumplidos. Se dice que “debiera” porque sólo en raras ocasiones se conforma un proyecto a la definición deseada.

¹ Instituto de Investigaciones Psicológicas, Luis Castelazo Ayala s/n, Col. Industrial Ánimas, 91190 Xalapa, Ver., México, tel. 2288-125740, fax 2288-128683, correo electrónico: caburto@uv.mx. Artículo recibido el 12 de enero y aceptado el 27 de febrero de 2003.

La administración de proyectos es facilitar la planeación, programación y control de todas las actividades que deben hacerse para lograr los objetivos del proyecto. Se ha afirmado (Lewis, 2002) que un error cometido por los administradores inexpertos es el planear el proyecto para el equipo. Los administradores no pueden pensar en todo, sus estimaciones de las duraciones de las tareas son equivocadas y todo se colapsa apenas comenzado el proyecto. Así, la primera regla de la administración de proyectos es que las personas que deben hacer el trabajo ayuden a planearlo. El papel del administrador del proyecto es el de ser un facilitador y el de ayudar a que los miembros del equipo puedan terminar su tarea. Cuando sólo una persona está involucrada, entonces no es administración de proyectos.

Es común que individuos que funcionan como administradores de proyectos sean requeridos para realizar parte del trabajo real. Esta es una prescripción que seguramente generará problemas. Si es un verdadero equipo, integrado por varias personas, el administrador se encontrará a sí mismo entre administrar y hacer su tarea. Naturalmente, el trabajo debe tomar precedencia o no se cumplirá lo programado, de manera que opta por hacer su trabajo, lo cual significa que la administración no se lleve a cabo. Espera que todo se realice, lo cual nunca ocurre, pues si así fuera, el equipo no requeriría un administrador.

En equipos muy pequeños —quizá de tres o cuatro personas—, un administrador puede hacer algo del trabajo. Pero conforme se incrementa el tamaño del aquel, resulta imposible trabajar y administrar al mismo tiempo.

La administración exitosa de los proyectos de investigación orientados a resultados requiere que el investigador atienda a los cuatro dominios diferentes o conjuntos de temas siguientes (Usherwood, 1996): objetivos y resultados del estudio y criterios de calidad asociados, personas y relaciones, tiempo y recursos no humanos.

Los *objetivos del estudio* son enunciados explícitos de lo que debe ser logrado si se desea conseguir contestar la pregunta de investigación. Los *resultados* son aquellos informes y otros productos que genera el proyecto. Los *criterios de calidad* son enunciados de los estándares en que

serán producidos los resultados y definen los criterios mínimos aceptables que deben lograr los productos de la investigación.

Es probable que las *personas* involucradas en el proyecto puedan ser incluidas en varios grupos. Estará el administrador y cualesquiera otros miembros del equipo del proyecto: los coinvestigadores, el personal del proyecto y otros colegas, y estarán los participantes de cuya cooperación depende la mayor parte de la investigación en salud: pacientes, informantes en encuestas u otros. Además, puede haber otros grupos de participantes externos: personas que no son miembros del equipo del proyecto, pero cuyas acciones pueden afectar el progreso del mismo o ser afectadas por su resultado. Participantes externos significativos son los que constituyan fuentes de fondos y de otros recursos. La terminación exitosa del estudio requiere una administración reflexiva de las relaciones con todas estas personas y de sus relaciones entre sí (Whitaker 1994).

Además de manejar personas y relaciones, se necesita administrar tanto el tiempo como los recursos no humanos (Bennett 1994). El *tiempo* es significativo porque la mayoría de los proyectos de investigación tiene una duración especificada con una fecha límite para su conclusión, y porque las diversas actividades para completar el estudio deben desarrollarse en alguna relación fija entre sí (no puede comenzar el análisis de datos, por ejemplo, hasta que hayan sido captados al menos algunos).

El *recurso no humano* más significativo que se tendrá que administrar es el dinero, puesto que puede ser usado para adquirir la mayoría de los otros requerimientos.

Aunque la cantidad de atención que se necesita brindar a cada uno de estos cuatro dominios variará conforme se mueve a través de las diversas etapas del proyecto, ninguno de ellos será completamente irrelevante en ningún momento.

FASES DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Es conveniente considerar que un proyecto de investigación tiene cuatro fases: 1) definición del estudio; 2) planeación del proyecto; 3) instrumentación, y 4) terminación.

La *definición del estudio* comienza con el desarrollo de una pregunta de investigación clara y explícita y continúa con la formulación de objetivos de investigación bien estructurados y con la elección de un esquema del diseño del estudio. La *planeación del proyecto* se enfoca a la preparación de un protocolo de investigación en el que se especifican las actividades y los requerimientos de recursos humanos y no humanos.

Con fines de ilustración, se presentará brevemente un ejemplo ficticio de lo que podría incluirse en un protocolo para un estudio sobre un problema frecuentemente denominado en la literatura como “adherencia de los pacientes de consulta externa al tratamiento médico”, pero para reducir la posible implicación de que el médico es un ser omnisciente, que todo lo hace bien y que, por lo tanto, no debe ser cuestionado sobre cómo trató al paciente, cómo llegó al diagnóstico, cómo eligió el tratamiento preciso y cómo se lo transmitió al paciente, se prefiere llamar al problema “cooperación de los pacientes con el tratamiento médico”. La investigación se desarrollará en un hospital X de segundo nivel de una localidad determinada.

Los conceptos identificados inicialmente en la pregunta de investigación provisional fueron, a saber: adherencia al tratamiento, consulta externa y tratamiento médico, y al buscar asociaciones con ellos, se encontró también, entre otros, la relación médico-paciente.

Cuando cualquiera de los esquemas existentes para la planeación de una investigación se desarrolla en un documento, a éste se le denomina *protocolo de la investigación*. Así, continuando con el ejemplo ficticio arriba mencionado, a continuación se desarrolla un esquema de protocolo, que incluye en lo siguiente:

Introducción: Indicar que el documento referirá todas las actividades y recursos requeridos para determinar cuál es la cooperación al tratamiento de los pacientes de la consulta externa del hospital X.

Planteamiento del problema: El paciente y la institución invierten recursos para recibir y brindar la atención médica; por ende, la pregunta de la investigación podría ser: “¿Cuál es el efecto de la inversión que realiza la población atendida y la institución en el estado de salud de los pacientes?”.

Aunque la respuesta podría indicar varias causas, el estudio se enfocará a las atribuibles a la falta de cooperación de los pacientes para seguir el tratamiento prescrito por los médicos, pues se tienen indicios de que la falta de cumplimiento de las instrucciones médicas es muy frecuente entre los pacientes de este nosocomio, por lo que se tiene interés en averiguar su magnitud y qué la determina. La inversión del paciente merece consideración y también la de la institución, de modo que no se justifica que el paciente no cumpla con las indicaciones terapéuticas que ha solicitado.

La inversión del paciente consiste, entre otros rubros, en hacer citas por adelantado, obtener transportación (lo que implica gastos), llenar formas, comunicar información personal, esperar largos periodos de tiempo, explicar sus signos y síntomas, someterse a un examen físico, exponerse a pruebas diagnósticas que a veces son dolorosas y peligrosas, pagar directa o indirectamente por la atención y comprar medicamentos.

La inversión de la institución, también entre otros conceptos, consiste en la construcción y mantenimiento de las instalaciones, el pago de emolumentos a personal médico y no médico, la compra y mantenimiento de material y equipo, y los gastos de alimentación. La falta de cooperación podría tener importantes consecuencias para el paciente y para la misma institución. En el caso del primero, podría implicar que el médico prescriba sobredosis de medicamentos porque puede suponer que la dosis prescrita no es suficiente, que el médico dude de su diagnóstico, que los agentes microbianos se hagan resistentes a los medicamentos indicados, que se agrave el problema, y otros. En el caso de la segunda, que se haga una inversión improductiva de recursos, que se acumule información no fehaciente y demás. En conclusión, el problema es relevante.

Objetivos de la investigación. General: Determinar el grado y causas de la cooperación que tienen los pacientes de la consulta externa del hospital X al tratamiento médico. Específicos: a) Establecer la proporción de pacientes que no cooperan con los diversos componentes del tratamiento médico; b) Averiguar las posibles causas de la falta de cooperación encontrada, y c) Conocer la percepción que tuvo el paciente de la calidad de la atención médica.

Población o universo: El conjunto de pacientes que acudan a la consulta externa del hospital X en el periodo de la investigación y el de médicos que labore en ese servicio (la cooperación puede ser diferente para padecimientos que se presentan más frecuentemente en otra estación del año, y también podría resultar diferente a la de pacientes de otros hospitales como consecuencia de diferentes rutinas de atención y de las políticas de sus directivos, lo cual exige reservas para las generalizaciones que se desee realizar).

Variables: Es necesario considerar tres tipos de variables: las de identificación de los sujetos participantes, las que permiten el control administrativo y las variables sustantivas. Entre las primeras se pueden mencionar el nombre, domicilio, edad, sexo, nombre del tutor (si el paciente es menor de cierta edad), ocupación del paciente, escolaridad, consentimiento informado y fecha y hora del otorgamiento del consentimiento. Entre las segundas, si se realizó o no una entrevista completa o incompleta, las razones por las que no se realizó, y, en el caso de las incompletas, los motivos por los que no se completaron; el número y fechas de las visitas que fueron necesarias para la realización de la entrevista, su duración y el nombre del entrevistador (estos datos son útiles como retroalimentación para el adiestramiento de los entrevistadores y para la asignación de sus cargas de trabajo, tanto en esta investigación como para las subsiguientes sobre el mismo tema). Entre las variables sustantivas podrían ser incluidas el medio de traslado de su domicilio al hospital; tiempo aproximado del traslado y de espera para pasar a la consulta; cantidad pagada por la consulta; trato recibido del médico (respetuoso, atento, tranquilo, amigable, distante, claro); tipo de atención recibida (con o sin interrupciones, con o sin privacidad, superficial o minuciosa); evaluación de la consulta (buena, regular, mala); información del diagnóstico probable o definitivo; medicamentos prescritos (presentación, efectos adversos, dosis, periodicidad, duración); fecha de compra e inicio del uso; cantidad consumida al momento de la entrevista y su correspondencia con lo que debía haber consumido; información sobre si se prescribió en la receta o verbalmente alguna dieta, ejercicios, reposo, aislamiento o abstención de alguna adicción y si se cumplió o no con la indicación; en el

caso de falta de cumplimiento, la o las razones para ella (falta de recursos, olvido, molestias no anticipadas, eventos especiales, falta de tiempo, imposibilidad); cumplimiento o no de otras indicaciones, como citas, exámenes y motivos de incumplimiento; sexo, edad y especialidad del médico tratante; registros en el expediente del diagnóstico, integridad de anamnesis, padecimiento actual, tratamiento prescrito (incluyendo indicaciones de dietas, reposo, ejercicio, aislamiento, abstención de adicciones, etc.), resultados de exámenes y citas requeridas.

Hipótesis: Como se verá más adelante, el diseño de la investigación será propiamente el de una encuesta para *describir* la cooperación de los pacientes de ese hospital en particular, y por el momento no se realizará ninguna intervención para modificar causas de algo que todavía no se sabe si es un problema que la requiera o no. Esta investigación tiene el propósito de obtener alguna evidencia de que hay un problema y de cuáles podrían ser sus causas, las que dan lugar a hipótesis que podrían someterse posteriormente a verificación.

Procedimientos de medición: Realizado esto, la siguiente tarea es decidir exactamente cómo será definido y medido cada concepto para los propósitos del proyecto. La definición que se adopte para cada concepto frecuentemente es llamada "definición operacional". Los atributos de cada concepto que se buscará medir son referidos como "indicadores". Aunque se puede necesitar modificar tanto las definiciones operacionales como los indicadores más tarde en el proceso de planeación de la investigación, es, sin embargo, importante escribirlos en la etapa de búsqueda en la literatura.

Algunas de las 'variables' mencionadas en el inciso anterior requieren preguntas muy simples y directas; otras requieren de elaboración y prueba para determinar si la forma de medirlas es adecuada o no. Aunque la medición del consumo adecuado de los medicamentos podría hacerse de muy diversas maneras —desde únicamente preguntar al paciente, contar o medir los medicamentos consumidos por parte del entrevistador, hasta realizar la medición en sangre u orina de la droga o de sus metabolitos o la presencia de un 'marcador' agregado y otras posibles—, aquí se hará referencia al conteo o medición de lo consumido y al reporte del paciente del cumplimiento de las otras

indicaciones médicas. De lo dicho se desprende que el estudio se hará con entrevistadores que acudan a los domicilios de los pacientes. Ello requiere, además de personal, la elaboración de una entrevista estructurada y un cursillo de adiestramiento para los que la van a llevar a cabo, lo cual ya no se incluye en este ejemplo de protocolo. Los criterios para establecer la cooperación o la falta de ella en cada uno de los componentes del tratamiento y de cuales serán las preguntas para algo tan subjetivo como la percepción que el paciente tuvo de todo el proceso de la consulta, tampoco se incluyen en este ejemplo.

Diseño de la investigación: El siguiente paso es elegir un esquema de diseño del estudio. La mayoría de las preguntas de investigación pueden enfocarse de muy diversas maneras. Hay una extensa literatura en relación con los diversos enfoques a la investigación en salud, extraídos de un amplio rango de metodologías de las ciencias sociales y de otras áreas. Estas metodologías incluyen técnicas tanto cualitativas como cuantitativas. Puntos particularmente importantes que deben ser considerados aquí son los de obtener acceso y cooperación. Mucho de la investigación en salud depende de la obtención de acceso a participantes relevantes, y después buscar y mantener la cooperación de los mismos. Es fácil subestimar las dificultades potenciales; el obtener acceso frecuentemente implica identificar fuentes de información acerca de participantes potenciales, y después negociar el permiso para usar tales fuentes. A las personas que controlan el acceso a la información se les denomina “porteros”. Otro conjunto de porteros puede controlar el acceso a los participantes mismos, y el permiso para abordar a los participantes puede requerir que se negocie.

Se tiene en mente seleccionar al azar de la lista de pacientes de cada consultorio a una muestra, de manera que se pueda estudiar a 400 (no se describe el cálculo del tamaño de la muestra por razones de espacio, pero se tomó en cuenta el número de médicos, el número de consultas diarias por médico, la frecuencia de casos de los padecimientos más frecuentes y el periodo de once semanas en que se podrá disponer de alumnos de dos grupos universitarios que reciben adiestramiento en la realización de entrevistas). El procedimiento consistirá en que el paciente elegido sea abordado

por uno de cuatro asistentes (residentes) del investigador al salir de la consulta, al cual se le hará una descripción de la investigación, indicándole que la misma tiene como propósito averiguar cuál es la eficacia del tratamiento y le pedirá su consentimiento informado para participar en ella; si lo concede, se le hará hincapié en que se requiere su consentimiento para revisar su expediente y para visitarle en su domicilio por un miembro del equipo, quien le hará una entrevista relacionada con la consulta que acaba de recibir (no se le revelará que se busca determinar su cooperación a fin de evitar la retención o modificación de información relacionada con ella); que la información que de él se obtenga —ya sea en el expediente o en su domicilio— será estrictamente confidencial y capturada en una computadora por medio de un código que sólo podrá ser descifrado por los encargados de la investigación. Ya se tienen indicios de que el comité de ética de la institución considerará aceptable el procedimiento.

Procedimientos de captación: Como se indicó arriba, realmente se efectuarán dos entrevistas, por lo que se elaborará una guía para el requerimiento del consentimiento del paciente en la que se hallen los pormenores del estudio y una carta de autorización para participar en la investigación que incluya la consulta de su expediente y la visita a domicilio. Para la otra entrevista se elaborará un formulario para una entrevista estructurada, la cual será llenada por los estudiantes con los datos relacionados con las variables arriba mencionadas, junto con un instructivo para la realización de aquella (no se incluyen en este ejemplo la guía, la carta y tampoco la cédula).

Procedimientos de elaboración: Se confirmará que se tengan todas las cédulas de las entrevistas que fueron autorizadas por los pacientes al salir de la consulta, buscándose que el número de las incompletas y de las entrevistas no realizadas sea mínimo; que se cuente con las respuestas a todas las preguntas de la cédula, y que éstas resulten congruentes. Se elaborarán las matrices de las tablas que resulten relevantes, cruzando variables como cooperación y grupo de edad del paciente, cooperación y padecimiento, cooperación y especialidad del médico, cooperación y trato del médico, falta de cooperación y motivo, cooperación y componente del tratamiento, registros

de componentes del tratamiento y médico y especialidad, integridad de registros y médico y especialidad, etcétera. Como medidas de resumen, se usarán fundamentalmente porcentajes con intervalos de confianza en las variables más relevantes, y en algunos casos alguna prueba de χ^2 o alguna otra prueba no paramétrica según el caso.

Programación y conducción: Esta actividad se describirá con detalle más adelante, ya que es el tema principal de este artículo.

Elaboración del informe: El informe generalmente incluye un resumen, introducción, procedimiento, resultados, conclusiones y referencias empleadas.

Antes de empezar a planear el proyecto de investigación en detalle, se debieran haber elaborado los puntos torales del esquema de protocolo; hecho esto, se estará listo para concentrarse en la planeación de actividades, en la determinación de los requerimientos de recursos humanos y en la preparación del presupuesto para el proyecto.

Aunque el procedimiento de desarrollar una propuesta se presenta como lineal, con los pasos siguiéndose entre sí en una forma secuencial, es probable que durante los últimos pasos se necesite reconsiderar las decisiones tomadas previamente en el proceso. Los cambios en esos pasos previos tendrán entonces consecuencias para otras decisiones tomadas posteriormente en el proceso de planeación (Usherwood, 1996).

PLANEANDO Y PROGRAMANDO LA ACTIVIDAD

“Actividad” es un término que se usa aquí para significar la acción que las personas que trabajan en la investigación necesitarán realizar para lograr los objetivos de la misma. La primera etapa de la planeación de la actividad es escribir una lista de todos los pasos que serán requeridos para completar el proyecto. Es importante identificar todas las actividades que serán necesarias para satisfacer los objetivos de la investigación. Excepto para proyectos muy pequeños, es frecuentemente útil usar la técnica conocida como “lluvia de ideas” con varias personas para garantizar que se identifiquen todos los pasos y que ninguno queda ignorado.

Una vez que se han identificado todas las actividades y se han enlistado, se necesitará estimar la duración esperada de cada una de ellas. La experiencia previa puede ser aquí de mucha utilidad, por ejemplo, para estimar qué tanto tiempo se requerirá para el análisis de datos. Puede ayudar una estimación cruda de la duración de algunos pasos, quizá basada en los hallazgos de una prueba piloto de la metodología propuesta. Una vez más, puede ser útil involucrar a otros en la estimación de la duración esperada de cada paso. Es sensato errar en el lado generoso. En la investigación que se está desarrollando como ejemplo, la lista podría resultar como la que se presenta en la Tabla 1.

Habiendo enlistado todas las actividades del proyecto y estimado el tiempo que cada una tomará, se estará en posición de preparar un calendario para el proyecto y calcular su duración total. Una herramienta útil aquí es la gráfica de Gantt, pero las limitaciones de extensión de este artículo obligan a omitir su descripción —lo mismo que la de los diagramas de flechas— para hacer inmediata referencia a las gráficas de precedencia.

En la terminología de la administración de proyectos, algunos administradores reconocen que las palabras “plan” y “programa” pueden tener diferentes significados.

Un *plan* es el enlistado o despliegue visual que resulta cuando todas las actividades de un proyecto se han sujetado a la estimación, sucesión lógica y análisis temporal. Para todos los propósitos prácticos, alguna forma de análisis de red es usualmente el método preferido para preparar un plan, pero las gráficas de barras proveen una mejor ayuda visual y pueden ser más efectivas en la comunicación de planes al personal del proyecto.

Un *programa* se obtiene haciendo trabajo adicional en el plan inicial, de manera que los recursos necesarios para llevar a cabo todas las actividades del proyecto ya son tomados en cuenta, aunque en el ejemplo que aquí se desarrolla no se incluirán los detalles de un presupuesto por las limitaciones de extensión ya referidas. En otras palabras, un programa es el documento de trabajo que resulta de la comparación del plan inicial con los recursos disponibles en la organización.

Tabla 1. Lista de actividades y su duración para el desarrollo de la investigación sobre la cooperación de los pacientes con el tratamiento médico.

Actividad Num.	Descripción de la actividad	Duración en semanas
1	Obtención de autorización del director del hospital X	1
2	Búsqueda de información para el planteamiento	4
3	Rutina de la atención en la consulta externa	2
4	Elaboración del protocolo	2
5	Obtención de la colaboración de alumnos	1
6	Guía para la entrevista de los residentes	1
7	Formulario para la entrevista de los alumnos	3
8	Recursos para el transporte de los alumnos	2
9	Aprobación del consejo técnico de la institución educativa	1
10	Prueba y adecuación de la guía para los residentes	1
11	Recursos para el pago de la impresión de formularios	2
12	Prueba y adecuación de la entrevista de los alumnos	2
13	Aprobación por el comité de ética del hospital	6
14	Impresión de la guía, formulario y carta de consentimiento	2
15	Obtención de apoyo del archivo clínico	1
16	Obtención de apoyo de los residentes	2
17	Adiestramiento de los alumnos	2
18	Obtención de apoyo computacional	2
19	Adiestramiento de los residentes	1
20	Elección y obtención del consentimiento de los pacientes	8
21	Realización de entrevistas a domicilio con los pacientes	11
22	Elaboración estadística de los datos	2
23	Redacción del informe de investigación	3

Redes de trayectorias críticas

Cuando se comparan con las gráficas de barras (incluyendo las gráficas de barras enlazadas), las redes de trayectorias críticas proveen de la notación más poderosa necesaria para mostrar todas las interdependencias lógicas entre las diferentes tareas. El planeador puede garantizar, por ejemplo, que la colocación de ladrillos nunca estará programada para comenzarse antes de que los cimientos estén listos. Tales errores son posibles en las gráficas de barras complejas, en donde no todas las limitaciones pueden mostrarse o recordarse (Lock, 2001).

Otra gran ventaja de las redes es que permiten la cuantificación de las prioridades en términos de eventos importantes, basados en un análisis de todas las estimaciones de las duraciones de las tareas. Esas tareas que no pueden demorarse sin poner en peligro la terminación del proyecto oportunamente se consideran como críticas, y todas las otras tareas pueden categorizarse de acuerdo con su grado de importancia crítica (Sharp y Howard, 2000).

Las redes no pueden, de suyo, ser usadas para programar los recursos. En este respecto, las gráficas de barras son superiores y más fáciles de comprender, siempre y cuando el número de actividades sea muy pequeño. Sin embargo, las redes (debido a que asignan prioridades basadas en el tiempo y destacan las tareas críticas) hacen una contribución vital al proceso de programación de los recursos.

La notación de las redes es particularmente adecuada a la captura en computadora, y hay muchos paquetes de software disponibles, algunos de los cuales combinan alternativas muy poderosas de programación de recursos.

Los beneficios que se derivan del dibujo de una red son en sí mismos recomendables, aun si no se hacen estimaciones de duración, no se realiza un análisis de tiempos y la red no se usa como control del progreso subsecuente. La utilización de las redes estimula una progresión lógica de pensamiento y planeación. De hecho, una reunión de planeación de redes puede considerarse como una forma productiva de lluvia de ideas. La

notación no sólo permite la expresión de las dependencias y relaciones entre las actividades, sino que también hay la posibilidad importante de que puedan destacarse actividades que de otra manera podrían haber sido excluidas de la programación, estimaciones y —de manera importante— costos.

Varios sistemas de redes emergieron durante la segunda mitad del siglo XX, pero todos ellos se incluyen dentro de uno u otro de dos grupos principales, determinados por el método de la notación: sistema de actividad en flechas, a menudo llamado redes de flechas o redes ADM (abreviatura en inglés de diagrama de flechas) y redes de precedencia, también conocidas como actividad en nodos o redes PDM (abreviatura de diagrama de precedencia).

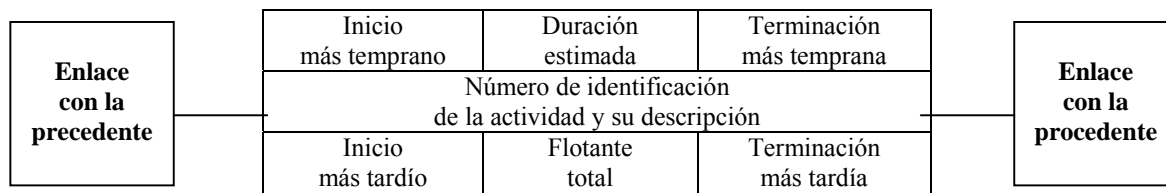
Se pueden usar ambos métodos (redes de flechas para el bosquejo inicial en las reuniones de

lluvia de ideas y redes de precedencia para aplicaciones de la computadora). Las redes de flechas son más rápidas y más sencillas para dibujar que las redes de precedencia, lo que ahorra un valioso tiempo en las reuniones iniciales de planeación, a las que invariablemente asisten personas ocupadas de cierta jerarquía.

Diagramas de precedencia

Un diagrama de precedencia debe construirse cuidadosamente para que muestre tan precisamente como sea posible las relaciones e interdependencias de cada actividad o tarea con todas las demás en el proyecto. Por esta razón, las redes frecuentemente se denominan “diagramas lógicos”. La Figura 1 muestra la notación usada comúnmente para una actividad en una notación de precedencia.

Figura 1. Una actividad en la notación de precedencia.

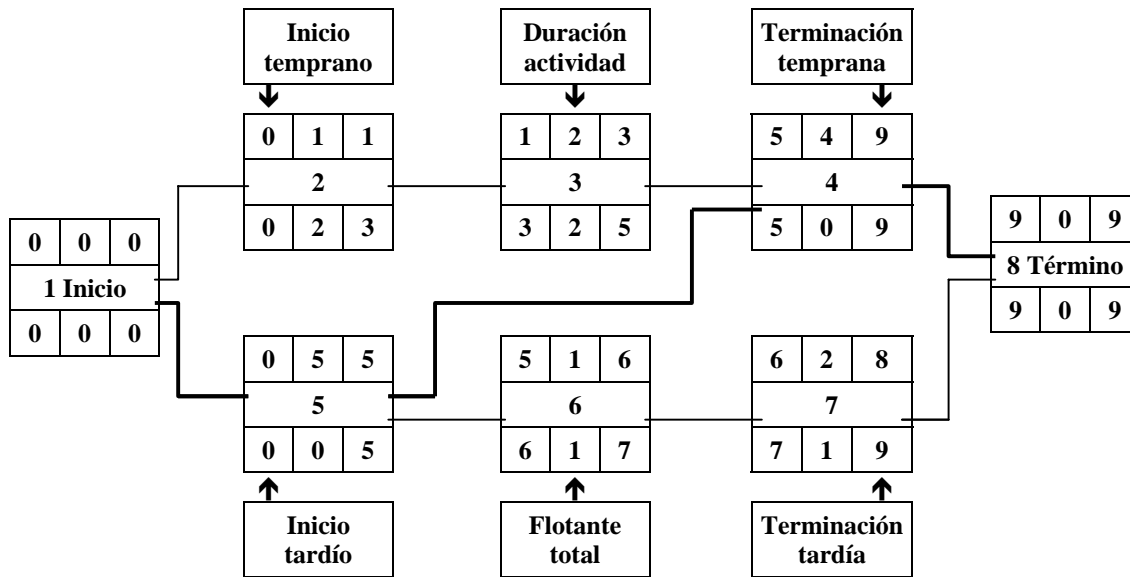


El flujo de trabajo en cualquier diagrama de redes de izquierda a derecha. Los diagramas de precedencia no se dibujan usualmente a escala, y la longitud de los enlaces o los tamaños de las cajas de actividad no tienen significado alguno. A cada actividad se le asigna un número de identificación único, a menudo referido como su código de identificación (ID). Estos códigos se requieren para el procesamiento por computadora. Los códigos ID pueden variar desde números seriados pequeños hasta códigos complejos alfanuméricos que contienen diez o más caracteres (dependiendo del tamaño y la complejidad de las redes, de la naturaleza de los proyectos que están siendo planeados y de la capacidad del software de la computadora).

Todas las actividades que comprende un proyecto se unen por flechas que, contrariamente a las flechas de los diagramas de flechas, representan simplemente enlaces o limitaciones. Porque se acostumbra dibujar las flechas de izquierda a derecha, se omiten por lo común las puntas de las mismas.

Las actividades simuladas son aquellas que no denotan trabajo, pero que se incluyen en una red para crear una lógica correcta mostrando enlaces entre las actividades dependientes. Las actividades simuladas son usualmente innecesarias en las redes de precedencia porque, de hecho, todos los enlaces lógicos son simulados. Sin embargo, las actividades simuladas pueden ser útiles como actividades que constituyen espacios de separación comunes a dos o más diferentes sub-redes en un arreglo detallado de un trabajo complejo. También es conveniente crear actividades artificiales de inicio y terminación en una red de precedencia; de otra manera habrá la tendencia a que algunas redes tengan más de un inicio y varias terminaciones, que constituirían un obstáculo para el análisis de tiempos y para el procesamiento por computadora. Esto se ha hecho en la Figura 2, en donde las actividades 1 y 8 son realmente actividades simuladas (Lock, 2001).

Figura 2. Ejemplo de diagrama de precedencia.



Cuando un planeador prefiere dibujar el primer borrador en la notación de flechas (un diagrama en el que cada círculo denota un evento del proyecto colocados en el orden en que debe lograrse, tal como el inicio o la terminación de una tarea; la flecha que une a dos eventos cualesquiera representa la actividad o tarea que debe tener lugar antes de que el segundo evento pueda decirse que se ha logrado), es muy simple convertirla a una notación de precedencia más tarde si el plan va a ser procesado en una computadora. La lógica de precedencia, aunque no tan adecuada como la flecha para dibujo manual, es particularmente sencilla de dibujar y editar en la pantalla de una computadora.

Análisis de tiempos con redes de precedencia

Como con los diagramas de flechas, las unidades usadas para las duraciones estimadas de las actividades son elegidas por el planeador como las más adecuadas para el proyecto. Una vez escogidas, se deben usar las mismas unidades consistentemente a través de cualquier red.

El principal propósito del análisis de tiempos es determinar también el tiempo más corto posible en el que se puede terminar el proyecto, tomando en cuenta todas las restricciones lógicas y las estimaciones de la duración de las actividades.

El análisis de tiempos realiza asimismo la vital función de determinar qué actividades debieran recibir la máxima prioridad. Ello se logra mediante el cálculo del tiempo flotante, que es la cantidad por la cual la fecha de iniciación de cualquier actividad puede postergarse de la más temprana posible sin demorar al proyecto global.

El recorrido hacia adelante

En la red del proyecto de la Figura 2, la duración del proyecto más temprana posible ha sido calculada por la suma de estimaciones de la duración de la actividad a lo largo de las diversas trayectorias y a través de los enlaces, pasando de izquierda a derecha. Éste es siempre el primer paso en el análisis del tiempo completo de cualquier red y se le conoce como “recorrido hacia adelante”.

Las sumas del recorrido hacia adelante se han hecho más o menos complicadas en este caso debido a que hay más de una trayectoria posible a través de la red. Las sumas dependerán de cuál trayectoria se sigue. El tiempo de terminación más próxima posible para la actividad 4, por ejemplo, podría parecer ser $0 + 1 + 2 = 3$ (el final de la semana 3), si se toma la trayectoria de las actividades 1, 2 y 3. Sin embargo, la actividad 4 no puede comenzar sino hasta el final de la semana

5 porque está obligada por la trayectoria más larga a través de las actividades 1 y 5; por lo tanto, el tiempo de inicio más temprano posible para cualquier actividad se encuentra por la adición de los tiempos de todas las actividades precedentes a lo largo de la trayectoria más larga en la red. Siguiendo este procedimiento a través de la red al final del proyecto en la actividad 8, resulta que la duración más breve posible estimada para el proyecto es de nueve semanas.

El recorrido hacia atrás

Ahora considérese la actividad 7 en la Figura 2. Su tiempo de inicio más temprano posible es al final de la semana 6, tres semanas antes del tiempo más temprano posible para terminar el proyecto en la actividad 8. Es claro que la actividad 7 —que se espera que dure solamente dos semanas— podría demorarse hasta una semana sin que se trastorne la calendarización global. Tal resultado puede indicarse en la caja de actividad escribiendo la fecha últimamente permisible en su esquina inferior izquierda. El resultado se encuentra en esta situación, no por la adición de izquierda a derecha a lo largo de las flechas, sino en la dirección opuesta por la substracción de derecha a izquierda ($9 - 2 = 7$ para la actividad 7). Las otras cantidades en la parte inferior de la caja de actividad pueden ahora anotarse, o sea, el flotante de una semana y la fecha de terminación de la actividad permisible más tardía (final de la semana 9).

Este ejercicio de substracción puede ser repetido a través de toda la red escribiendo las fechas más tardías permisibles y el flotante en todas las cajas de actividad. En donde existe más de una trayectoria, debe elegirse la más larga, de manera que el resultado dé el residuo más pequeño después de la substracción, lo que se ilustra en la actividad 5, por ejemplo, en donde la ruta correcta de substracción yace a través de las actividades 8 y 4.

Flotante y trayectoria crítica

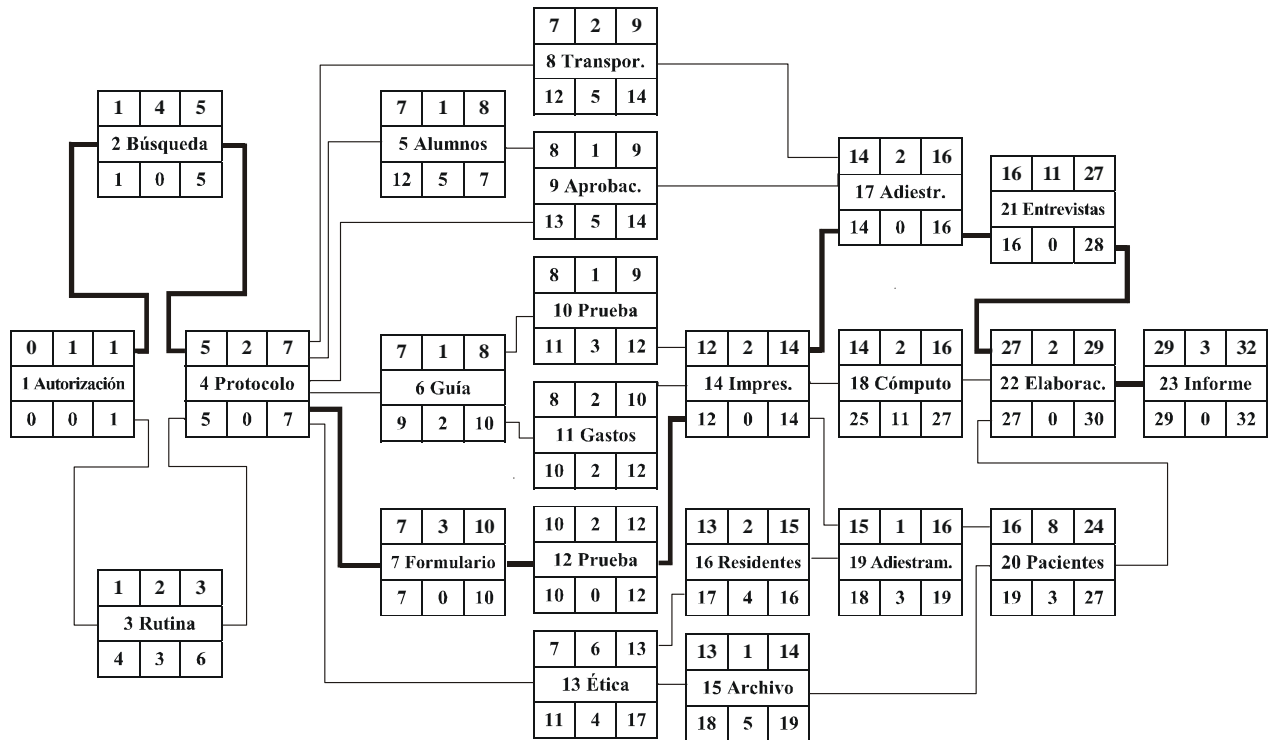
El término “flotante” indica la cantidad de tiempo disponible para iniciar y terminar una actividad sin afectar la fecha final del proyecto. El flotante total es la diferencia entre la fecha más temprana y más tardía para cualquier actividad.

Cuando se han agregado al diagrama todos los tiempos más tempranos y los más tardíos permisibles, siempre habrá al menos una cadena de eventos en que los tiempos más tempranos y más tardíos sean los mismos, indicando un “flotante cero”. Dichos eventos son críticos para el logro exitoso de todo el proyecto dentro de su tiempo más temprano posible. No debiera sorprender que a la ruta que sigue la unión de estos eventos se le denomine “trayectoria crítica”. Aunque todas las actividades pueden ser importantes, son las actividades críticas las que deben reclamar prioridad, por los escasos recursos, para la atención del administrador (Sharp y Howard, 2000).

De acuerdo con la lista de actividades y duraciones de cada una de ellas presentada en la Tabla 1, el proyecto sobre “Cooperación de los pacientes de consulta externa al tratamiento médico” tendrá una duración de 23 semanas. El diagrama de precedencia se presenta en la Figura 3 y en él no fue necesario comenzar o terminar el esquema con una actividad simulada porque había un inicio y un final únicos. Realmente, el orden de actividades en la lista de la Tabla 1 es una modificación del orden inicialmente planteado, que se cambió al elaborar el diagrama de la Figura 3 para que tuviera códigos de identificación más acordes con el orden de las cajas de actividad en el diagrama. Las actividades enlazadas con la línea gruesa constituyen la trayectoria crítica de la red, y puede verse que en todas las cajas de actividad incluidas en ella se anotó en la posición dedicada al tiempo flotante la cantidad 0, indicando con ello —como ya se dijo arriba— que un retraso en la terminación de cualquiera de esas actividades retrasaría la terminación oportuna de todo el proyecto, por lo que el tiempo dedicado a cada una de las actividades (búsqueda de información, elaboración del protocolo, elaboración del formulario de la entrevista de los alumnos, prueba de campo del mismo, impresión, adiestramiento de los alumnos, realización de entrevistas, elaboración estadística de los datos y redacción del informe de la investigación) debe ser objeto de la mayor atención para que no se vea excedido.

Obsérvese que hay actividades que tienen un tiempo flotante importante; por ejemplo, la aprobación de la participación de los alumnos en la realización de las entrevistas (5) (esto se consideró

Figura 3. Análisis de red para la investigación “Cooperación de los Pacientes al Tratamiento Médico”.



probable por la existencia de un departamento de cómputo en la institución educativa y la posibilidad de que también fuera de utilidad a los alumnos como material de práctica) y la obtención de la colaboración de un equipo de cómputo, incluyendo al técnico que maneje el procesamiento (11). A primera vista, podría resultar excesivo este último, pero ello fue porque se estableció dicha actividad después de la impresión del formulario principal; incluso en algunos casos, por consideraciones de eficiencia en la captura de datos, es conveniente hablar con los responsables de la captura antes de la impresión del formulario, pues a veces tienen sugerencias para el acomodo de las variables que no alteran los propósitos del formulario y se obtiene una captura más rápida.

Una vez aprobado el diagrama e iniciado el proyecto, es fácil traducir las duraciones de las actividades a fechas de terminación correspondientes al calendario a fin de ejercer el control necesario para que la conclusión del proyecto global no rebase la duración estipulada.

Es probable que el número de participantes que se decide involucrar en el estudio tenga un efecto profundo en la duración de varios de los pasos de actividad y, por ende, del proyecto como un todo. En consecuencia, es necesario decidir en una etapa temprana el tamaño de cualquier muestra que se vaya a reclutar. Es importante que esa decisión sea inflexible. La falla en la especificación de un tamaño apropiado de la muestra y de su justificación es una razón común para el fracaso en la obtención de financiamiento. Aquellos estudios que pueden comenzar sin una especificación y justificación del tamaño de la muestra, frecuentemente fracasan en su conclusión o al contestar las preguntas de investigación.

Restricciones complejas

La notación de precedencia permite más libertad para expresar las relaciones entre actividades complejas que el método de las flechas (o sólo líneas). Sin embargo, únicamente se usan en el ejemplo

aquí considerado relaciones secuenciales muy simples (inicio-terminación).

Sugerencias

Hay varias sugerencias que son aplicables al nivel de detalle que debiera mostrarse en los diagramas de redes (Lock, 2001).

Otros componentes de la propuesta de investigación

Al leer el ejemplo proporcionado sobre la cooperación de los pacientes con el tratamiento médico, es posible pensar que se habría diseñado el estudio en forma ligeramente diferente. Probablemente nunca se encuentre algo como un diseño ideal para contestar una pregunta de investigación. En vez de ello, es probable que haya varios diseños, cada uno de los cuales podría ser instrumentado y, si se realiza, que conteste a la pregunta. La elección entre tales diseños estará limitada por los recursos disponibles, y también puede depender de las habilidades, experiencia y preferencias del investigador.

Garantía de calidad

La garantía de calidad se refiere al proceso de garantizar que cada actividad que contribuye a la terminación de su proyecto se desarrolle a un nivel suficiente para que la pregunta de investigación se responda completamente, que los hallazgos sean válidos, que se logren los objetivos y que cualquier criterio de calidad especificado en el proyecto sea satisfecho. La elección de un diseño apropiado del estudio, la cuidadosa aplicación de la metodología de investigación elegida y una minuciosa atención al detalle son claramente esenciales en este sentido, pero también vale la pena considerar cómo se podrían introducir procesos dedicados a obtener calidad en el estudio. Esos procesos no necesariamente deben ser muy elaborados, pero pueden contribuir sustancialmente a la confianza que se tendrá en los resultados.

Se usan comúnmente varios procesos que garantizan la calidad en la investigación; aquí sólo se hace breve referencia a dos.

Validación de instrumentos. Se predicen los hallazgos de estudios en la tradición cuantitativa sobre la validez de los instrumentos (cuestionarios, listas de verificación, escalas de puntajes y otros semejantes) que se utilizan para captar datos. Aun si se decide usar un instrumento previamente validado, se debiera garantizar que ha mostrado su validez en su propio contexto; si no la tiene, entonces se debiera considerar la realización de un estudio de validación antes del estudio para contestar una pregunta de investigación específica. En las metodologías cualitativas el investigador es muchas veces el instrumento de medida, y hay una fuerte tradición en la antropología y en otras disciplinas de autorreflexión crítica para explorar y hacer explícitas las creencias, valores, supuestos y sentimientos del investigador.

Uso de procedimientos estandarizados. En la actualidad, particularmente en el desarrollo de ensayos clínicos, conviene consultar los llamados “procedimientos estándar de operación”, que han llegado a constituir la forma habitual en que las compañías fabricantes de productos farmacéuticos o de aparatos médicos —que frecuentemente patrocinan las investigaciones— documentan los procesos para la iniciación, conducción y reporte de los ensayos clínicos, ya que dichos procedimientos han provisto un registro escrito del proceso y han propiciado que los procesos usados por diversos individuos sean aplicados más consistentemente, que se incremente la seguridad con que realizan sus tareas los miembros del equipo y que mejore su desempeño; asimismo han contribuido al adiestramiento del nuevo personal y han reducido el tiempo y el esfuerzo en la supervisión (Kolman, Meng y Scott, 1999).

El lector puede imaginar el uso de algún otro proceso para establecer la calidad de su propio estudio. Si ello es así, vale la pena considerar su inclusión en el proyecto. La garantía de buena calidad es de un valor agregado; cuesta poco en términos de tiempo y otros recursos, pero agrega valor de manera significativa a la calidad del producto final.

REFERENCIAS

- Bennett, R. (1994). *Managing Activities and Resources*. London: Kogan Page.
 Koontz, H. y Wehrich, H. (1990). *Administración* (9a. ed.). México: McGraw-Hill.

- Kolman, J., Meng, P. y Scott, G. (1999). *Good Clinical Practice: Standard Operating Procedures for Clinical Researchers*. Chichester, England: John Wiley & Sons, Ltd.
- Lewis, J.P. (2002). *Fundamentals of Project Management* (2nd ed.). New York: AMACOM.
- Lock, D. (2001). *The Essentials of Project Management* (2nd ed.). London: Gower Publishing Limited.
- Sharp, J.A. y Howard, K. (2000). *The Management of a Student Research Project* (2nd ed.). London: Gower Publishing Limited.
- Usherwood, T. (1996). *Introduction to Project Management in Health Research: a guide for new researchers*. Buckingham: Open University Press.
- Whitaker, V. (1994). *Managing People*. London: Harper Collins.