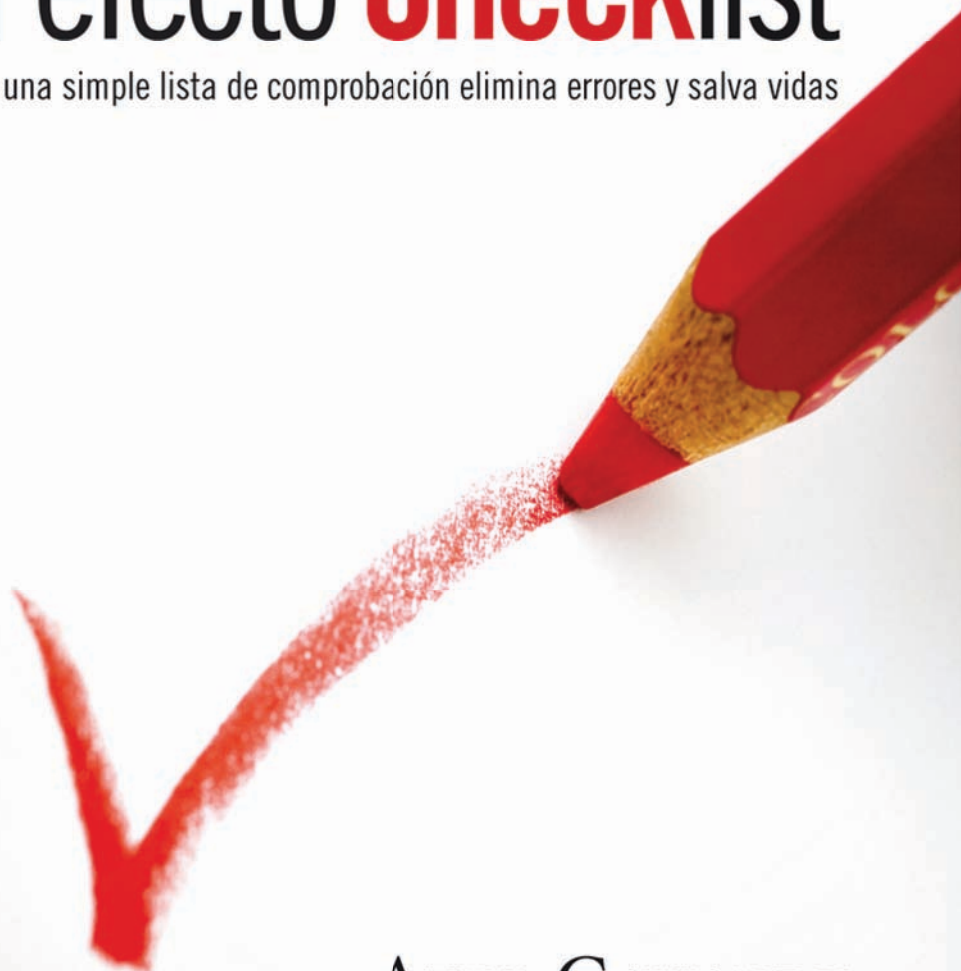


«El efecto Checklist no sólo está lleno de historias fascinantes, sino que sinceramente cambió mi forma de ver el mundo. Es el mejor libro que he leído en años.»

STEVEN LEVITT, blog de *Freakonomics*  
del *New York Times*

# El efecto Checklist

Cómo una simple lista de comprobación elimina errores y salva vidas



ATUL GAWANDE





# EL EFECTO *CHECKLIST*



# EL EFECTO *CHECKLIST*

Cómo una simple lista  
de comprobación reduce  
errores y salva vidas

Atul Gawande

Traducción: Federico Corriente Basús

Publicado por Antoni Bosch, editor, S.A.  
Palafolls, 28 – 08017 Barcelona – España  
Tel. (+34) 93 206 07 30  
info@antonibosch.com  
www.antonibosch.com

Título original de la obra:  
*The Checklist Manifesto*  
*How to Get Things Right*

© 2010 by Atul Gawande  
© 2011 de la edición en español: Antoni Bosch, editor, S.A.

ISBN: 978-84-95348-67-8

Diseño de la cubierta: Compañía de diseño  
Maquetación: Antonia García  
Corrección: Gustavo Castaño

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, reprográfico, gramofónico u otro, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del *copyright*.

*Para Hunter, Hattie y Walker*







# Índice

Introducción	11
1. El problema de la complejidad extrema	23
2. La lista de comprobación	37
3. El final del maestro de obras	51
4. La idea	71
5. El primer intento	83
6. La fábrica de la lista de comprobación	107
7. La prueba	127
8. El héroe en la era de las listas de comprobación	147
9. Salvado	173
Notas sobre las fuentes	179
Agradecimientos	187



## Introducción

Estaba de charla con un amigo de la facultad de medicina que en la actualidad ejerce como cirujano general en San Francisco. Estábamos intercambiando anécdotas de nuestra experiencia, como somos propensos a hacer los cirujanos. Una de las de John trataba sobre un tipo que ingresó la noche de Halloween con una herida de arma blanca. Había estado en una fiesta de disfraces, se había producido un altercado, y ahí estaba.

Su estado era estable; respiraba con normalidad y no sentía dolor; sólo estaba bebido y farfullaba con los del equipo de urgencias. Le quitaron la ropa con unas tijeras y le examinaron de pies a cabeza, por delante y por detrás. Era de tamaño medio, pesaría unos noventa kilos, y la mayor parte del exceso de peso lo tenía en torno a la cintura. Allí fue donde localizaron la herida, una hendidura limpia de unos cinco centímetros en el vientre, abierta como la boca de un pez, de la que asomaba una fina franja de grasa color amarillo mostaza: grasa procedente del interior del abdomen, no la grasa superficial de color amarillo pálido que se encuentra debajo de la piel. Tendrían que llevarle al quirófano, comprobar que el intestino no estaba dañado y coser el agujero.

—Nada del otro jueves —dijo John.

Si se hubiese tratado de una herida grave, habrían tenido que salir hacia el quirófano a toda velocidad, las enfermeras habrían tenido que preparar corriendo el material quirúrgico y los anestesiistas se habrían saltado su concienzudo repaso del historial médico. Pero aquello no era una herida grave. Decidieron que tenían tiempo. El

paciente esperaba sobre la camilla de aquella unidad de urgencias mientras se ponía a punto el quirófano.

Entonces una enfermera se fijó en que había dejado de farfullar. El ritmo cardíaco se le había disparado. Tenía los ojos en blanco. No reaccionó cuando le dio una sacudida. La enfermera solicitó ayuda, y los miembros del equipo de urgencias regresaron como una exhalación. Su tensión arterial apenas era perceptible. Le introdujeron un tubo por el canal respiratorio y le llenaron los pulmones de aire, le suministraron fluidos y le hicieron una transfusión sanguínea de urgencia. Aún así no consiguieron subirle la tensión arterial.

De manera que ahora sí salieron con la camilla hacia el quirófano a toda velocidad, las enfermeras corrieron a preparar el material quirúrgico, los anestesiistas se saltaron su concienzudo repaso del historial médico, uno de los residentes le echó encima del vientre una botella entera de antiséptico Betadine y John cogió un grueso bisturí del diez y abrió el abdomen del paciente de un solo tajo, limpio y decidido, desde la caja torácica al pubis.

—Cauterización.

John recorrió con el extremo de metal electrificado del cauterizador la grasa subcutánea dividiéndola con una línea de arriba abajo, y a continuación atravesó la capa fibrosa y blanca de la fascia lata entre los músculos abdominales. Había penetrado hasta la cavidad abdominal propiamente dicha cuando, de repente, manó un océano de sangre del paciente.

—Mierda.

Había sangre por todas partes. El cuchillo del agresor había penetrado más de treinta centímetros y había atravesado grasa, músculo e intestino; después había continuado hacia la izquierda de la columna vertebral hasta llegar a la aorta, situada justamente encima del punto de penetración.

—Aquello era de locos —dijo John. Otro cirujano se había sumado al grupo para echar una mano y colocó su puño sobre la aorta, encima del orificio. Eso detuvo lo peor de la hemorragia y empezaron a hacerse con el control de la situación. El colega de John dijo que no había visto una herida semejante desde el Vietnam.

La descripción resultó ser bastante exacta. El otro tipo, el de la fiesta de disfraces, se enteraría John más tarde, iba vestido de soldado. Con bayoneta incluida.

El paciente estuvo en estado crítico un par de días. Pero salió adelante. John sigue sacudiendo la cabeza con gesto preocupado cada vez que habla del caso.

Cuando uno tiene a un paciente con una herida de arma blanca, hay mil cosas que pueden ir mal. A pesar de ello, todas las personas que le atendieron acertaron en cada uno de los pasos involucrados: el examen de cabeza a pies, el seguimiento cuidadoso de la tensión arterial, el pulso y ritmo respiratorio del paciente, su estado de conciencia, los fluidos intravenosos, la llamada al banco de sangre para que la fueran preparando, la colocación de un catéter urinario para asegurarse de que la orina no estuviera turbia, todo. Sólo que nadie se acordó de preguntarle al paciente o a los paramédicos de la ambulancia cuál había sido el arma empleada para agredirle.

—Uno no se pone a pensar en una bayoneta en San Francisco —fue lo único que pudo decir John.

Me habló de otro paciente que estaba sometido a una intervención para extirparle un cáncer de estómago, cuando de repente se le detuvo el corazón<sup>1</sup>. John recuerda haber mirado al monitor del electrocardiograma y haberle dicho al anestesista: «¿Oye, eso es una asistolia?» La asistolia es el cese total de la función cardíaca. Se visualiza como una línea plana en el monitor, como si éste ni siquiera estuviera conectado al paciente.

El anestesista dijo: «Debe de haberse soltado uno de los cables», porque parecía imposible creer que el paciente hubiera sufrido un paro cardíaco. El hombre tenía cuarenta y muchos años y había gozado de un excelente estado de salud toda su vida. Había descubierto el tumor casi por azar. Acudió a ver a su médico por algún otro motivo, quizá una tos, y también mencionó que últimamente también había padecido cierta acidez de estómago. Bueno, no exactamente. A veces tenía la sensación de que la comida se le atascaba en el esófago y se negaba a bajar, lo que le producía acidez de estómago. El médico solicitó una resonancia magnética que le obligaba a ingerir una leche de bario delante de un aparato de rayos X. Y ahí estaba, en las imágenes: una masa carnosa del tamaño de un ratón situada

---

<sup>1</sup> Los detalles que pudieran identificarle han sido modificados a petición de John.

cerca de la parte superior del estómago que taponaba intermitentemente la entrada del mismo. Lo habían cogido a tiempo. No había indicios de que se hubiera extendido. El único tratamiento conocido era la cirugía, en este caso una gastrectomía total, lo que significaba la extirpación total del estómago, una intervención seria y que duraba cuatro horas.

Los miembros del equipo quirúrgico estaban a mitad del procedimiento. Habían extirpado el cáncer. No había habido problemas de ninguna clase. Se disponían a reconstruir el tracto digestivo del paciente cuando se dieron cuenta de que en el electrocardiograma ya no aparecían sus latidos. Les costó unos cinco segundos corroborar que no se había caído ningún cable. El anestesista no sentía el pulso en la carótida del paciente. Se le había parado el corazón.

John arrancó los campos quirúrgicos al paciente y empezó a realizarle compresiones torácicas, mientras los intestinos aparecían y desaparecían, dentro del vientre abierto del paciente, con cada empujón. La enfermera anunció un código azul.

Llegados a ese punto, John hizo una pausa y me pidió que imaginara estar en su situación.

—Vale, entonces ¿qué harías tú?

Lo pensé detenidamente. La asistolia se había producido durante una intervención quirúrgica importante. Por lo tanto, mi primera preocupación sería una hemorragia masiva. Administraría fluidos, le dije, y buscaría indicios de hemorragia.

Eso era lo mismo que había dicho el anestesista. Pero John tenía al paciente con el abdomen completamente abierto. No había hemorragia, y así se lo dijo al anestesista.

—No podía creerlo —me contó John—. No paraba de decir: «¡Tiene que haber una hemorragia masiva! ¡Tiene que haber una hemorragia masiva!». Pero no la había.

Otra posibilidad era un déficit de oxígeno. Dije que yo habría puesto el oxígeno al 100 por ciento y que habría examinado las vías respiratorias. También le habría sacado sangre y la habría enviado al laboratorio para descartar anomalías poco habituales.

John me dijo que ellos también habían pensado en eso. No había ningún problema con las vías respiratorias, y en lo que se refiere a las pruebas de laboratorio, los resultados habrían tardado por lo menos veinte minutos, y para entonces sería demasiado tarde.

¿Podía tratarse de un neumotórax? No había ningún indicio de que así fuera. Escucharon con un estetoscopio y el movimiento de aire que oyeron a ambos lados del pecho les pareció correcto.

Por tanto, dije yo, la causa tenía que ser una embolia pulmonar; tenía que haber ido a parar un coágulo de sangre al corazón del paciente y eso estaba obstaculizando la circulación. Es raro que esto ocurra, pero los pacientes con cáncer sometidos a intervenciones quirúrgicas de importancia corren ese riesgo, y cuando sucede no es mucho lo que se puede hacer. Se le podía administrar un bolo de epinefrina (adrenalina) o intentar restablecer el latido del corazón, pero no es probable que hubiera servido de mucho.

John dijo que su equipo había llegado a la misma conclusión. Al cabo de quince minutos haciendo compresiones sobre el pecho del paciente, la línea en la pantalla seguía estando plana como la muerte y la situación parecía desesperada. Entre los que acudieron a ayudar, se encontraba un anestesista veterano que había estado en el quirófano cuando durmieron al paciente. Cuando se marchó, nada parecía estar ni remotamente fuera de control. Ahora no podía dejar de pensar que alguien debía haber cometido un error.

Preguntó al anestesista presente si había hecho algo distinto de lo habitual durante los quince minutos anteriores al paro cardíaco.

No. Espera. Sí. El paciente presentaba niveles bajos de potasio según las pruebas de laboratorio rutinarias enviadas durante la primera parte de la intervención, por lo demás todo parecía ir sobre ruedas, así que el anesthesiólogo le había administrado una dosis de potasio para corregirlo.

Me molestó que aquella posibilidad me hubiese pasado desapercibida. Un nivel anormal de potasio es una de las causas clásicas de las asistolías. Aparece en todos los manuales. No podía creer que lo hubieran pasado por alto. Unos niveles muy bajos de potasio pueden llegar a provocar un paro cardíaco, en cuyo caso el remedio es una dosis correctiva de potasio. Y un exceso de potasio también puede provocar un paro cardíaco: así es cómo se ejecutan a los condenados a muerte en algunos Estados.

El anestesista veterano solicitó ver la bolsa de potasio que se había utilizado. Alguien la sacó de la basura y fue entonces cuando descubrieron lo que había sucedido. El anestesista había utilizado una concentración de potasio errónea, cien veces más alta de lo que había



pretendido. En otras palabras, le había administrado al paciente una dosis letal de potasio.

Después de transcurrido tanto tiempo, no estaba claro que se pudiera resucitar al paciente. Podría muy bien haber sido demasiado tarde. Pero a partir de ese momento, hicieron todo lo que se suponía que tenían que hacer. Le administraron inyecciones de insulina y glucosa para reducir el nivel tóxico de potasio. Conscientes de que los medicamentos tardarían por lo menos quince minutos en hacer efecto —muchísimo más de lo viable— también le administraron al paciente calcio intravenoso y le hicieron inhalar dosis de una droga llamada albuterol, que actúa con gran rapidez. Los niveles de potasio descendieron rápidamente y las pulsaciones cardíacas del paciente reaparecieron. El equipo de cirugía estaba tan alterado que no se sentían del todo seguros de si podían terminar la operación. No sólo habían estado a punto de matar a aquel hombre sino que también habían sido incapaces de averiguar el por qué. Al final, sin embargo, finalizaron la intervención. John salió del quirófano y le contó a la familia lo que había sucedido. Él y el paciente tuvieron suerte. El hombre se recuperó por completo, casi como si el episodio no se hubiera producido.

Los casos que comentan los cirujanos entre sí suelen versar sobre el impacto de lo inesperado —la bayoneta en San Francisco, la parada cardíaca cuando todo parecía ir perfectamente— y a veces sobre los remordimientos causados por oportunidades perdidas. Hablamos de nuestras grandes hazañas pero también de nuestros grandes fracasos, y todos los tenemos. Forman parte integral de lo que hacemos. Nos gusta imaginar que controlamos las situaciones. Pero las historias de John me hicieron pensar en qué cosas están bajo control y cuáles no.

En la década de 1970, los filósofos Samuel Gorovitz y Alasdair MacIntyre publicaron un breve ensayo sobre la naturaleza de la falibilidad humana, que leí durante mi formación como cirujano y al que no he dejado de darle vueltas desde entonces. La pregunta, a la que buscaron respuesta, era por qué fracasamos en lo que nos proponemos hacer en el mundo. Uno de los motivos, señalaron, es la «falibilidad necesaria»: algunas de las cosas que queremos hacer están sencillamente por encima de nuestras capacidades. No tenemos el don de la omnisciencia ni somos todopoderosos. Incluso cuando

los realza la tecnología, nuestros poderes físicos y psíquicos son limitados. Gran parte del universo y del mundo está y seguirá estando más allá de nuestra comprensión y nuestro control.

Existen muchos ámbitos, sin embargo, en los que el control está a nuestro alcance. Somos capaces de construir rascacielos, predecir tormentas de nieve y salvar a la gente de paros cardíacos y heridas por arma blanca. En dichos ámbitos, según señalan Gorovitz y MacIntyre, sólo existen dos motivos por los que, a pesar de todo, podemos fracasar.

El primero es la ignorancia: podemos equivocarnos porque la ciencia sólo nos aporta una comprensión parcial del mundo y de su funcionamiento. Existen rascacielos que todavía no sabemos cómo construir, tormentas de nieve que no podemos predecir y paros cardíacos que todavía no hemos aprendido a tratar. El segundo motivo de fracaso es lo que los filósofos denominan ineptitud, porque en estos casos el conocimiento existe, pero no lo aplicamos correctamente. Es el caso del rascacielos mal construido que se viene abajo, de la tormenta de nieve cuyos indicios se les escapan completamente a los meteorólogos o el de la herida producida por un arma por la que los médicos se olvidan de preguntar.

Pensando que casos como los de John son un pequeño ejemplo de las dificultades a las que nos enfrentamos en la medicina de comienzos del siglo XXI, me impresionó lo mucho que ha cambiado la relación entre la ignorancia y la ineptitud. Durante toda nuestra historia, las vidas de los seres humanos han estado regidas principalmente por la ignorancia. En ningún terreno se ha visto con mayor claridad que en el de las enfermedades que nos han aquejado. Sabíamos poco acerca de sus causas o de lo que podía hacerse para remediarlas. Pero en algún momento en el transcurso de las últimas décadas —y sólo en el transcurso de las últimas décadas— la ciencia ha desarrollado el conocimiento suficiente como para convertir la lucha contra la ineptitud en algo tan importante como la lucha contra la ignorancia.

Pensemos en los infartos. Incluso en fechas tan recientes como la década de 1950, teníamos pocas nociones de cómo prevenirlos o tratarlos. No conocíamos, por ejemplo, el peligro de la tensión arterial elevada, y de haberlo conocido, no habríamos sabido qué hacer al respecto. El primer medicamento seguro para el tratamiento de la hipertensión no se creó, ni tampoco se demostró de forma con-

cluyente que la prevenía, hasta la década de 1960. Tampoco conocíamos el papel del colesterol, de la genética, del consumo de tabaco o de la diabetes.

Es más, si alguien sufría un infarto, teníamos escasa idea acerca de cómo tratarlo. Administrábamos morfina para el dolor, quizá algo de oxígeno, y obligábamos al paciente a guardar estricto reposo en cama durante semanas. A los pacientes no se les permitía ni siquiera levantarse para ir al servicio por temor a dañar sus estresados corazones. Después todo el mundo rezaba y cruzaba los dedos con la esperanza de que el paciente lograra salir del hospital y pudiera pasar el resto de su vida en casa en calidad de lisiado cardíaco.

En cambio, hoy disponemos de al menos una docena de formas eficaces de reducir la probabilidad de padecer un infarto: por ejemplo, controlarse la tensión arterial, recetar estatinas para reducir el colesterol y la inflamación, limitar los niveles de azúcar en sangre y acudir a un cardiólogo. En caso de que alguien padezca un infarto, disponemos de una gama de terapias eficaces que no sólo pueden salvarle a uno la vida sino también limitar los daños que sufre el corazón: disponemos de fármacos anticoagulantes capaces de reabrir una arteria coronaria bloqueada; disponemos de cateterismos cardíacos que se hinchan como globos, capaces de abrir las arterias; disponemos de técnicas de cirugía a corazón abierto que nos permiten hacer un *bypass* de los vasos obstruidos, y hemos aprendido que en algunos casos, lo único que en realidad hay que hacer es mandar al paciente a la cama con un poco de oxígeno, una aspirina, una estatina y medicamentos para la tensión arterial: en un par de días, lo más frecuente es que esté listo para regresar a casa y recobrar poco a poco su vida habitual.

Pero el problema al que nos enfrentamos ahora es la ineptitud, o más bien la «eptitud»: asegurarnos de que aplicamos los conocimientos de los que disponemos de forma consecuente y correcta. El sólo hecho de elegir la opción de tratamiento adecuada entre las muchas que existen para un paciente de infarto puede ser difícil hasta para médicos expertos. Es más, con independencia del tratamiento elegido, cada uno de ellos encierra multitud de complejidades y escollos. Investigaciones meticulosas han demostrado, por ejemplo, que los pacientes de infarto que se someten a terapia de globo cardíaco deberían recibirla en menos de noventa minutos desde su llegada al hospital. A partir de ahí, la tasa de supervivencia se reduce

drásticamente. En términos prácticos, eso significa que los equipos médicos tienen que terminar todas las pruebas para todos los pacientes que se presentan en urgencias con dolor de pecho antes de que hayan transcurrido noventa minutos; hacer un diagnóstico correcto y planificar, debatir la decisión con el paciente, obtener su consentimiento para continuar o para proceder; confirmar que no padece alergias o problemas médicos que haya que tener en cuenta; preparar el equipo de cateterismo; trasladar al paciente y poner manos a la obra.

¿Qué probabilidad existe de que esto suceda efectivamente antes de transcurridos noventa minutos en un hospital medio? En el año 2006, era de menos del 50 por ciento.

Este no es un ejemplo inusual. Esta clase de fracasos son habituales en medicina. Las investigaciones han demostrado que al menos un 30 por ciento de los pacientes que sufren un infarto reciben una atención incompleta o inadecuada por parte de los médicos, al igual que el 45 por ciento de los pacientes que sufren de asma y el 60 por ciento de los que padecen pulmonías. Acertar con los pasos sucesivos está resultando de una dificultad brutal, incluso cuando uno sabe cuáles son.

Yo llevo ya algún tiempo tratando de comprender la fuente de nuestras mayores dificultades en el ámbito de la medicina. No son ni el dinero, ni el gobierno, ni la amenaza de acciones legales por negligencia, ni los líos de las aseguradoras, pese a que todos estos factores desempeñan su papel. Se trata de la complejidad que la ciencia nos ha echado encima y de las enormes dificultades que encontramos a la hora de hacer efectivas sus promesas. No se trata de un problema exclusivamente norteamericano; lo he visto en todas partes: en Europa, en Asia, en países ricos y en países pobres. Es más, he descubierto, con gran sorpresa por mi parte, que el desafío no se limita al campo de la medicina.

Los conocimientos y la sofisticación han aumentado asombrosamente en casi todos los ámbitos del quehacer humano y también, como consecuencia de ello, la dificultad de su puesta en práctica. Esto se comprueba en los frecuentes errores cometidos por las autoridades cuando se producen huracanes, tornados u otros desastres. Se comprueba cuando constatamos el 36 por ciento de incremento entre 2004 y 2007 en demandas contra abogados por errores legales en los Estados Unidos, las más frecuentes de las cuales

son simples errores administrativos como fechas de calendario que se olvidan o meteduras de pata del personal de oficina, así como errores en la aplicación de la ley. Lo vemos en diseños de software defectuoso, en los fracasos en materia de inteligencia y espionaje, en nuestros tambaleantes bancos, a decir verdad, en casi toda actividad que requiera grandes cantidades de conocimientos y dominar su complejidad.

Estos fracasos poseen un contenido emocional que parece enturbiar nuestra forma de considerarlos. Nos es más fácil perdonar los fracasos debidos a la ignorancia. Si nadie sabe qué es lo mejor que se puede hacer en una situación determinada, entonces nos conformamos con que la gente haga las cosas lo mejor que pueda. Pero si el conocimiento existe y no se aplica correctamente, cuesta no enfurecerse. ¿Qué quiere usted decir con eso de que la mitad de los pacientes de infarto no reciben el tratamiento que necesitan a tiempo? ¿Qué quiere usted decir con eso de que dos tercios de las penas de muerte son anuladas por errores? No es casualidad que los filósofos hayan dado un nombre tan inmisericorde a estos fracasos: *ineptitud*. La gente normalmente emplea otras palabras, como «negligencia», o hasta «inhumanidad».

Sin embargo, a quienes les toca cumplir con la tarea —a aquellos que cuidan de los pacientes, ejercen la abogacía o actúan cuando surge la necesidad—, semejante juicio les produce la sensación de que se ignora lo extremadamente difícil que resulta su tarea. Cada día son más las cosas que hay que gestionar, con las que hay que cumplir y las que hay que aprender. Pero en situaciones complejas, el error se produce con muchísima mayor frecuencia a pesar de los grandes esfuerzos realizados, más que por falta de esfuerzo. De ahí que, en la mayoría de las profesiones, la solución tradicional no haya sido penalizar el fracaso sino promover una mayor experiencia y formación.

La importancia de la experiencia es indiscutible. No basta con que un cirujano tenga unos conocimientos de manual sobre cómo tratar a las víctimas de un determinado traumatismo para comprender la ciencia de las heridas profundas, el daño que causan, las distintas maneras de llegar a un diagnóstico y al tratamiento o la importancia de intervenir con rapidez. Uno también tiene que entender la realidad clínica, con sus ritmos y momentos clave. Para llegar a ser un maestro hay que practicar; antes de alcanzar el éxito hace falta

adquirir un compendio de experiencias. Y si lo que nos falta cuando fracasamos es destreza individual, entonces lo que se requiere, sencillamente, es más formación y más experiencia.

Pero lo asombroso del caso de John es que se encuentra entre los cirujanos mejor formados que conozco y lleva más de una década en primera línea. Y esto es lo normal. La capacidad individual no es la principal dificultad, ya sea en medicina o en otros ámbitos. Ni mucho menos. En la mayoría de profesiones, la formación es más larga y más intensa que nunca. La gente pasa años echando sesenta, setenta u ochenta horas semanales para poner los cimientos de sus conocimientos y experiencia antes de empezar a ejercer por su cuenta, ya sean médicos, profesores o ingenieros. Todos ellos suelen haberse esforzado por perfeccionarse. No está claro como podríamos desarrollar una pericia sustancialmente mayor de la que ya tenemos. Y no obstante, nuestros fracasos siguen siendo frecuentes. A pesar de algunas capacidades individuales asombrosas, los fracasos persisten.

Esta es, pues, nuestra situación a comienzos del siglo XXI: hemos acumulado unos conocimientos tremendos. Los hemos puesto en manos de las personas mejor formadas, más cualificadas y trabajadoras de nuestra sociedad. Indudablemente, con todo ello han hecho cosas extraordinarias. No obstante, ese saber es a menudo inmanejable. Los fracasos evitables son frecuentes y persistentes, por no decir demoralizantes y frustrantes, en muchos campos que van desde la medicina a las finanzas, desde el mundo empresarial a la política. El motivo es cada vez más obvio: el volumen y la complejidad de nuestros conocimientos ha superado nuestra capacidad individual para hacerlos realidad de forma correcta, segura o fiable. El conocimiento nos ha salvado al mismo tiempo que se convertía en una carga.

Eso quiere decir que necesitamos una estrategia diferente para superar el fracaso, una estrategia basada en la experiencia y que aproveche el conocimiento que la gente posee, pero que de algún modo también compense nuestras inevitables insuficiencias humanas. Y esa estrategia existe, aunque por su sencillez pueda llegar a parecer casi ridícula, quizá hasta demencial para aquellos de nosotros que hemos pasado años desarrollando meticulosamente nuestros conocimientos y el uso de tecnologías cada vez más avanzadas.

Es una lista de comprobación.



## El problema de la complejidad extrema

Hace algún tiempo, leí un informe en los *Annals of Thoracic Surgery*. Estaba redactado en la prosa seca habitual en una revista médica, y era la narración de una pesadilla. Una madre y un padre habían salido a pasear por el bosque con su hija de tres años en un pequeño pueblo austríaco de los Alpes. Los padres perdieron de vista a la niña por un momento y eso bastó. Cayó en un agujero para pescar que alguien había hecho en un estanque helado. Los padres se lanzaron frenéticamente a por ella. Pero permaneció perdida bajo el hielo durante treinta minutos hasta que finalmente la encontraron en el fondo del estanque. La sacaron a la superficie y la llevaron a la orilla. Siguiendo instrucciones de un equipo de emergencia con el que consiguieron hablar mediante su teléfono móvil, comenzaron a practicarle reanimación cardiopulmonar.

El personal de rescate llegó ocho minutos después e hizo el primer balance del estado de la niña. No reaccionaba. No tenía tensión arterial ni pulso ni respiraba. Su temperatura corporal era de sólo diecinueve grados. Tenía las pupilas dilatadas y no reaccionaba a la luz, lo que indicaba el cese de la función cerebral. Ya no estaba entre los vivos.

A pesar de todo, los técnicos de la unidad de rescate continuaron reanimándola. Un helicóptero la trasladó al hospital más cercano, donde la llevaron directamente a un quirófano, con un miembro del equipo de urgencias subido a horcajadas sobre ella en la camilla, presionándole el pecho. Un equipo de cirugía la introdujo tan rápido como pudo en una máquina corazón-pulmón. El ciruja-



no tuvo que hacerle una incisión en la piel de la parte derecha de la ingle y coserle a la femoral uno de los tubos de silicona de la máquina para extraerle la sangre, e introducirle otro, también en la femoral, para devolvérsela. Un perfusionista puso en marcha la bomba, y mientras ajustaba el oxígeno, la temperatura y el flujo en todo el sistema, los tubos translúcidos enrojecieron con la sangre. Sólo entonces dejaron de aplicarle reanimación pulmonar.

Entre la duración del transporte y el tiempo que hizo falta para conectarla a la máquina, había estado muerta durante hora y media. Al llegar a las dos horas, sin embargo, su temperatura corporal había subido casi diez grados y su corazón había empezado a latir. Fue su primer órgano en volver a la vida.

Al cabo de seis horas, su temperatura interna había alcanzado los treinta y siete grados, la temperatura corporal normal. El equipo trató de pasarla de la máquina corazón-pulmón a un respirador mecánico, pero el agua del estanque y sus impurezas le habían dañado los pulmones y hacían imposible que el oxígeno introducido por el tubo de respiración llegase a la sangre. Decidieron pasarla a un sistema de pulmón artificial conocido por las siglas OEMC: oxigenación extracorporea de la membrana. Para ello, los cirujanos tuvieron que abrirle el pecho en canal con una sierra mecánica y coserle los tubos de la unidad portátil OEMC directamente a la aorta y al corazón.

A partir de ese momento el aparato de OEMC tomó el control de la situación. Los cirujanos retiraron los tubos de la máquina corazón-pulmón, repararon los vasos sanguíneos y cerraron la incisión de la ingle. El equipo de cirugía llevó a la niña a la unidad de cuidados intensivos, con el pecho todavía abierto y cubierto con paños quirúrgicos de plástico. El equipo de la unidad de cuidados intensivos trabajó todo el día y toda la noche para extraerle el agua y las impurezas de los pulmones con un broncoscopio de fibra óptica. Al día siguiente, sus pulmones se habían recuperado lo suficiente como para que el equipo la pasase del OEMC a un respirador mecánico, para lo cual hubo que llevarla de vuelta al quirófano para extraer los tubos, reparar los orificios y cerrarle el pecho.

En el transcurso de los dos días siguientes, todos los órganos de la niña se recobraron: el hígado, los riñones, los intestinos, todo menos el cerebro. Una tomografía puso de manifiesto una inflamación cerebral global, lo que era un indicio de daños difusos, pero no reveló ninguna zona muerta como tal. Por tanto, el equipo intensificó los

cuidados dando un paso más. Perforaron el cráneo de la niña con un taladro, introdujeron una sonda en el cerebro para comprobar la presión y la mantuvieron estrictamente controlada ajustando continuamente los fluidos y los medicamentos. Estuvo comatosa durante más de una semana. Luego, poco a poco, volvió a la vida.

Primero sus pupilas comenzaron a reaccionar a la luz. Después empezó a respirar ella sola. Y un día simplemente despertó. Dos semanas después del accidente regresó a su casa. Su pierna derecha y su brazo izquierdo estaban parcialmente paralizados. Hablaba con voz pastosa y arrastraba las palabras. Sin embargo, se sometió, como paciente externa, a una terapia de envergadura y a los cinco años había recobrado completamente sus facultades. Los exámenes fisiológicos y neurológicos daban resultados normales. Volvió a ser como cualquier otra niña de su edad.

Lo que hace tan asombrosa esta recuperación no es sólo que alguien pueda volver a la vida después de pasar dos horas en un estado que en otro tiempo se habría considerado irreversible. En no menor medida, se trata del hecho de que un grupo de personas en un hospital cualquiera lograra llevar a cabo con éxito algo tan enormemente complicado. Rescatar a una persona ahogada no se parece en nada a lo que vemos en la televisión, donde unas cuantas compresiones torácicas y alguna respiración boca a boca siempre parecen devolver a la vida, entre toses y expectoraciones, a alguien que tiene los pulmones llenos de agua y el corazón parado. Para salvar a aquella criatura, un montón de gente tuvo que ejecutar con precisión miles de pasos: colocarle los tubos de la bomba corazón-pulmón sin dejar que entrasen burbujas de aire, mantener limpias y esterilizadas las líneas, el pecho abierto, los fluidos de su cerebro expuestos, y además mantener encendidas y en funcionamiento una batería de máquinas temperamentales. El grado de dificultad que entraña uno cualquiera de estos pasos es considerable. A eso hay que añadirle la dificultad de orquestarlos en la secuencia correcta, sin olvidar nada, y la dificultad añadida que conlleva hacer un lugar a la improvisación pero un lugar no demasiado grande.

Por cada criatura ahogada y sin pulso a la que se consigue rescatar, hay montones más que no se salvan, y no sólo porque sus cuerpos hayan sufrido más de la cuenta. Las máquinas se averían; el equipo no consigue ponerse en marcha con suficiente rapidez; alguien se olvida de lavarse las manos y se produce una infección. Esos casos

no aparecen en *Annals of Thoracic Surgery*, pero son la norma, pese a que quizá la gente no se dé cuenta.

Creo que sobrevaloramos lo que podemos esperar de la medicina, y podríamos decir que la culpa la tiene la penicilina. El descubrimiento realizado en 1928 por Alexander Fleming nos ofreció una visión seductora de la atención sanitaria del futuro y de cómo en el futuro se tratarían las enfermedades y lesiones: una simple pastilla o inyección bastarían para curar no sólo una enfermedad sino quizá muchas. La penicilina, al fin y al cabo, parecía ser efectiva frente a una asombrosa diversidad de enfermedades infecciosas que hasta entonces no se habían podido tratar. Entonces, ¿por qué no encontrar un curallotodo semejante para todos los tipos de cáncer? ¿Y por qué no descubrir algún remedio igualmente sencillo para hacer desaparecer las quemaduras de la piel o para hacer frente a las enfermedades cardiovasculares y los infartos?

Sin embargo, la medicina no ha seguido ese rumbo. Al cabo de un siglo de increíbles descubrimientos, la mayoría de las enfermedades han demostrado ser mucho más peculiares y difíciles de tratar. Esto es cierto incluso en el caso de las infecciones que antes los médicos trataban con penicilina: no todas las cepas bacteriológicas eran susceptibles a sus efectos y algunas desarrollaban resistencia muy pronto. En la actualidad las infecciones requieren un tratamiento muy individualizado, que a veces incluye terapias múltiples, basadas en el patrón de susceptibilidad a los antibióticos de una determinada cepa, las condiciones del paciente y los órganos del sistema afectados. Hoy en día, la medicina se parece cada vez menos al modelo de la penicilina y cada vez más a lo que hizo falta para salvar a la niña que casi se ahoga. La medicina se ha convertido en el arte de manejar la complejidad extrema, y en un experimento para comprobar si los seres humanos podemos dominar realmente semejante complejidad.

La novena edición de la clasificación internacional de enfermedades realizada por la Organización Mundial de la Salud ha sido ampliada para distinguir más de trece mil enfermedades, síndromes y tipos de lesión; en otras palabras, el cuerpo tiene más de trece mil formas distintas de fallar. Y para casi todas ellas la ciencia nos ha dado algún tipo de respuesta. Si no podemos curar la enfermedad, entonces por lo menos somos capaces de reducir sus daños y el sufrimiento que causa. Pero los pasos son siempre diferentes y casi nunca sencillos. En la actualidad los médicos tienen a su disposición unos

seis mil fármacos y cuatro mil procedimientos médicos y quirúrgicos, cada uno con sus requisitos, riesgos y consideraciones diferentes. Son muchas cosas a tener en cuenta y a aplicar correctamente.

Existe un ambulatorio de barrio en Kenmore Square, Boston, que está afiliado a mi hospital. La palabra «ambulatorio» hace pensar que el lugar sea minúsculo, pero de eso nada. Fundado en 1969, y denominado Harvard Vanguard en la actualidad, se propuso ofrecer a sus pacientes una gama completa de servicios que éstos pudieran necesitar a lo largo de su vida. Ceñirse a ese plan no ha sido fácil. Para mantenerse al día del crecimiento explosivo de las innovaciones médicas, el ambulatorio ha tenido que construir más de veinte instalaciones y emplear a unos seiscientos médicos y mil profesionales de la salud adicionales para cubrir cincuenta y nueve especialidades, muchas de las cuales no existían cuando el ambulatorio abrió por primera vez sus puertas. Cuando recorro los cincuenta pasos que separan el ascensor de la quinta planta del departamento general de cirugía, paso por delante de los despachos de medicina interna general, endocrinología, genética, cirugía de la mano, patología, nefrología, oftalmología, ortopedia, radiología y urología. Y hablo sólo de uno de los pasillos.

Para manejar tanta complejidad, las tareas se han repartido entre diversas especialidades. Pero incluso después de dividir las, el trabajo puede ser abrumador. En el curso de un día de servicio de quirófano en el hospital, por ejemplo, los de la sala de partos me pidieron que viese a una mujer de veinticinco años que padecía un dolor cada vez más intenso en la parte inferior derecha del abdomen, fiebres y náuseas, lo que hacía temer que se tratase de una apendicitis; pero como estaba embarazada, realizar una tomografía para descartar esa posibilidad presentaba riesgos para el feto. Un oncólogo ginecólogo me llamó por megafonía para que acudiera al quirófano para examinar a una mujer a la que le habían extirpado una masa ovárica que resultó ser la metástasis de un cáncer pancreático; mi colega quería que examinase el páncreas de la paciente y decidiera si debía practicársele una biopsia. Un médico de un hospital cercano me telefoneó para trasladar a un paciente que estaba en cuidados intensivos con un cáncer de grandes dimensiones que había llegado a obstruirle los riñones y el intestino grueso, y que producía hemorragias incontrolables. Nuestro servicio de medicina interna me llamó para que examinase a un

hombre de sesenta y un años que padecía un enfisema tan grave que se habían negado a practicarle una cirugía de cadera debido a su insuficiencia pulmonar; ahora padecía una grave infección del colon —una diverticulitis aguda— que había empeorado a pesar de tres días de administración de antibióticos, y la cirugía parecía ser la única opción. Otro servicio solicitó ayuda para un hombre de cincuenta y dos años que tenía diabetes, isquemia, tensión arterial elevada, insuficiencia renal crónica, obesidad, un infarto y ahora, una hernia inguinal estrangulada. Y un internista me llamó acerca de una mujer joven a la que había que abrirle un posible absceso rectal.

Enfrentado a tal variedad y complejidad de casos —en un solo día había tenido seis pacientes con seis problemas de atención primaria completamente distintos y un total de veintiséis diagnósticos adicionales distintos— uno podría acabar pensando que nadie pudiera tener un trabajo tan complicado como el mío. Pero esta extrema complejidad es la regla general para casi todo el mundo. Pregunté al departamento de historiales médicos de Harvard Vanguard si, consultando el sistema electrónico, podían averiguar cuántos tipos de problemas atiende por término medio un doctor al año. La respuesta me dejó estupefacto. A lo largo de un año de trabajo en la consulta —por definición se excluye a los pacientes visitados en el hospital— cada médico evaluaba una media de doscientas cincuenta enfermedades y afecciones primarias distintas. Sus pacientes tenían otros novecientos problemas médicos que había que tomar en consideración. Cada médico recetaba unos trescientos medicamentos, solicitaba más de cien tipos de pruebas de laboratorio distintas y realizaba una media de cuarenta procedimientos distintos, desde vacunar a colocar huesos en su sitio.

Incluso si sólo se tenía en cuenta el trabajo realizado en las consultas, las estadísticas seguían sin abarcar todas las enfermedades y dolencias. Resultó que uno de los diagnósticos más frecuentes era «otras». En un día ajetreado, cuando uno lleva dos horas de retraso y la gente que está en la sala de espera empieza a impacientarse, es posible que a uno no le dé tiempo a registrar en la base de datos los códigos de diagnóstico precisos. Sin embargo, incluso cuando dispones de tiempo, muchas veces descubres que las enfermedades singulares de tus pacientes no figuran en el sistema informático.

La mayoría de los archivos electrónicos estadounidenses no ha logrado incluir todas y cada una de las enfermedades identificadas en años recientes. Una vez vi a un paciente que padecía un gan-

glioblastoma (un tumor poco común de la glándula suprarrenal) y otro que sufría una enfermedad genética espantosa denominada síndrome de Li-Fraumeni, que hace que quienes la heredan desarrollen cánceres en todos los órganos del cuerpo. Hubo que identificarlas como «otras». Los científicos hacen descubrimientos genéticos, identifican subtipos de cáncer y descubren otros diagnósticos (por no hablar de tratamientos) casi todas las semanas. La complejidad aumenta a un ritmo tan vertiginoso que ni siquiera los ordenadores son capaces de mantenerse al día.

Pero lo que ha vuelto compleja a la medicina no es sólo la amplitud y la cantidad de conocimientos involucrados; también se ha complicado su ejecución. El hospital es donde uno ve lo formidable que puede llegar a ser la tarea. Un ejemplo excelente es el lugar donde la niña que casi se ahoga pasó la mayor parte de su tiempo de recuperación: la unidad de cuidados intensivos.

Se trata de un término opaco: cuidados intensivos. En Estados Unidos, los especialistas en cuidados intensivos prefieren denominar a lo que hacen «cuidados críticos», pero eso sigue sin clarificar las cosas del todo. La expresión no médica «mantenimiento de las constantes vitales» se acerca más. En la actualidad, los daños a los que es capaz de sobrevivir el cuerpo humano son tan asombrosos como horribles: aplastamientos, quemaduras, bombardeos, una aorta reventada, un colon perforado, infartos masivos, infecciones rampantes. En otros tiempos, todos estos males eran fatales sin excepción. Ahora sobrevivir a ellos es normal, y una parte sustancial del mérito hay que asignarlo a las habilidades desarrolladas por las unidades de cuidados intensivos para estabilizar a los enfermos. Esto suele requerir toda una panoplia tecnológica: un respirador mecánico y quizá un tubo de traqueotomía si fallan los pulmones, una bomba de balón intraórtico cuando ha fallado el corazón o una máquina de diálisis cuando los riñones no funcionan. Si alguien está inconsciente y no puede comer, se le pueden insertar tubos de silicona en el estómago o en el abdomen para alimentarle artificialmente. Si tiene los intestinos dañados, se le pueden administrar soluciones de aminoácidos, ácidos grasos y glucosa directamente al torrente sanguíneo.

Sólo en los Estados Unidos ingresan, en un día cualquiera en cuidados intensivos, unas noventa mil personas. A lo largo de un año, se calcula que lo harán unos cinco millones de estadounidenses y, en el transcurso de una vida normal, casi todos nosotros llegaremos a

ver el espacio acristalado de una UCI desde dentro. Amplios sectores de la práctica médica dependen ahora de los aparatos que mantienen las constantes vitales que ofrecen las UCIs: cuidados para bebés prematuros, víctimas de traumatismos, apoplejías e infartos; cuidados para pacientes que se han visto sometidos a intervenciones quirúrgicas que afectaban el cerebro, el corazón, los pulmones o grandes vasos sanguíneos. Los cuidados críticos son una actividad cada vez más importante dentro de la atención hospitalaria. Hace cincuenta años, las UCIs apenas existían. Ahora, por tomar un día cualquiera en mi hospital, ciento cincuenta y cinco de nuestros casi setecientos pacientes se encuentran en cuidados intensivos. La estancia media de un paciente en la UCI es de cuatro días, y la tasa de supervivencia es del 86 por ciento. Ingresar en una UCI, que le enganchen a uno a un respirador mecánico, que le inserten a uno tubos y cables, no equivale a una condena a muerte. Pero esos días serán los más precarios de su vida.

Hace quince años, unos científicos israelíes publicaron un estudio sobre los cuidados dispensados a los pacientes de las UCIs durante períodos de veinticuatro horas. Descubrieron que el paciente medio requería ciento setenta y ocho acciones individuales al día, que iban de la administración de fármacos a succionar los pulmones, y que cada una de ellas planteaba riesgos. Con sorpresa se observó que las enfermeras y médicos cometían errores en sólo un 1 por ciento de estas acciones. Sin embargo, eso seguía suponiendo una media de dos errores al día con cada paciente. Los cuidados intensivos sólo tienen éxito cuando las posibilidades de causar perjuicios se mantienen lo bastante reducidas como para que prevalezcan las posibilidades de beneficiar al paciente. Eso es difícil. El mero hecho de permanecer inconsciente en la cama durante unos días entraña riesgos. Los músculos se atrofian. Los huesos pierden masa. Se forman úlceras por presión. En las venas comienzan a formarse coágulos. Hay que estirar y ejercitar los flácidos miembros de los pacientes a diario para evitar contracturas; hay que administrar inyecciones subcutáneas de anticoagulantes al menos dos veces al día, dar la vuelta a los pacientes en la cama cada pocas horas, bañarles y cambiarles las sábanas sin arrancar tubos ni líneas intravenosas, cepillarles los dientes dos veces al día para evitar neumonías por acumulación bacteriana en la boca. Si a esto le añadimos un respirador, diálisis y el cuidado de las heridas abiertas, las dificultades no hacen más que acumularse.

La historia de uno de mis pacientes lo confirma. Anthony DeFilippo era un chófer de limusinas de cuarenta y ocho años, natural de Everett, Massachussets, que empezó a padecer hemorragias en un hospital local durante una intervención para tratarle una hernia y extirparle unas piedras del riñón. Finalmente, el cirujano logró detener la hemorragia pero el hígado de DeFilippo quedó gravemente dañado, y durante los días siguientes se encontraba demasiado grave para ser atendido en el hospital. Acepté que lo trasladaran al nuestro para estabilizarle y averiguar qué se podía hacer. Cuando llegó a nuestra UCI, a la 1:30 de un domingo, su desgredada cabellera negra estaba pegada a una frente sudorosa, le temblaba el cuerpo y el corazón le latía a una velocidad de ciento catorce latidos por minuto. Deliraba como consecuencia de la fiebre, el shock y los bajos niveles de oxígeno.

—¡Tengo que salir de aquí! —gritaba—. ¡Tengo que salir de aquí!

Intentó arrancarse el camisón, la máscara de oxígeno y las vendas que cubrían su herida abdominal.

—No pasa nada, Tony —le dijo una enfermera—. Vamos a ayudarte. Estás en un hospital.

La apartó de un empujón (era un hombre grande) y trató de bajar las piernas de la cama. Incrementamos el flujo de oxígeno, le atamos las muñecas y tratamos de razonar con él. Finalmente acabó por agotarse y nos dejó extraerle sangre y administrarle antibióticos.

Cuando nos dieron los resultados del laboratorio, éstos mostraban insuficiencia hepática y una tasa de leucocitos anormalmente alta, lo cual es un indicio de infección. Pronto resultó obvio, por el colector de orina vacío, que también le habían fallado los riñones. A lo largo de las horas siguientes su tensión arterial cayó, su respiración empeoró y pasó de la agitación a la semiinconsciencia. Todos y cada uno de sus sistemas orgánicos, el cerebro incluido, se estaban apagando.

Llamé a su hermana, que era su pariente más próximo, y le expuse la situación.

—Haga cuanto pueda —fue su respuesta.

Así que eso hicimos. Le administramos una jeringuilla con anestesia, y uno de los médicos residentes le colocó un tubo endotraqueal en la garganta. Otro residente le «alineó», es decir, le insertó una aguja de cinco centímetros y un catéter en la muñeca derecha y la arteria radial antes de coserle la línea a la piel con una sutura de



seda. Después le insertó una línea central, un catéter de treinta centímetros en la vena yugular por el lado izquierdo del cuello. Después de que la cosiera para asegurarla, y una radiografía mostrase la punta flotando justamente donde debía estar —dentro de la vena cava, junto a la entrada del corazón— le insertó una tercera línea, ligeramente más gruesa, para la diálisis, en la parte derecha del pecho y dentro de la vena subclavia, muy por debajo de la clavícula.

Enganchamos un tubo respiratorio a uno de los tubos de un respirador y lo programamos para que le administrara catorce respiraciones forzadas de oxígeno puro por minuto. Ajustamos las presiones del respirador y el flujo de gas, como hacen los ingenieros ante un panel de control, hasta que logramos que los niveles de oxígeno y de dióxido de carbono llegaran a donde queríamos. La línea arterial nos proporcionó una medición continua de la tensión arterial, y ajustamos la medicación para obtener las presiones que deseábamos. Regulamos los fluidos intravenosos de acuerdo con las diversas mediciones de tensión que nos daba la línea insertada en la yugular. Enchufamos la línea de la subclavia a los tubos de una máquina de diálisis, y cada pocos minutos todo su volumen de sangre atravesaba el riñón artificial y regresaba a su cuerpo; unos pequeños ajustes aquí y allá, y también podríamos alterar los niveles de potasio, bicarbonato y sal. Se había convertido, o eso nos gustaba imaginar, en una máquina sencilla que estaba en nuestras manos.

Pero no era cierto, por supuesto. Era como si hubiéramos conseguido hacernos con el volante y unos cuantos indicadores y controles de un gran camión de dieciocho ruedas que bajaba a toda velocidad por una pendiente. Mantener normal la tensión arterial del paciente requería litros de fluidos intravenosos y un estante entero de fármacos. Tenía el respirador colocado casi al máximo nivel. Su temperatura corporal había alcanzado los cuarenta grados. Menos del 5 por ciento de los pacientes que padecían el grado de insuficiencia orgánica de DeFilippo vuelven a su casa. Un solo error podía borrar fácilmente ese escaso margen.

Durante diez días, sin embargo, hicimos progresos. El principal problema de DeFilippo habían sido los daños hepáticos producidos por su operación anterior: el conducto hepático se había roto y goteaba bilis, que es una sustancia cáustica que digiere la grasa presente en la dieta y que, por tanto, le estaba devorando vivo por dentro. Había enfermado demasiado como para sobrevivir a una intervención qui-

rúrgica para reparar esta fuga. De manera que, en cuanto lo estabilizamos, probamos una solución temporal: hicimos que los radiólogos, guiados por un sistema topográfico informatizado, le colocasen un drenaje de plástico; atravesamos la pared abdominal e introducimos el drenaje en el conducto roto para extraer la bilis que se escapaba; uno dentro del conducto y dos a su alrededor. Al eliminar la bilis, la fiebre le bajó. Su necesidad de oxígeno y fluidos disminuyó y su tensión arterial volvió a ser normal. Empezaba a recuperarse. Entonces, en el undécimo día, cuando estábamos a punto de quitarle el respirador, volvió a desarrollar fiebres muy altas, su tensión arterial descendió abruptamente y sus niveles de oxígeno en sangre volvieron a caer en picado. Estaba cubierto de sudores fríos. Empezó a padecer temblores.

No lográbamos entender qué había pasado. Daba la impresión de que había desarrollado una infección, pero nuestras radiografías y nuestras tomografías por ordenador no dieron con ningún origen. Incluso después de administrarle cuatro antibióticos distintos, seguía padeciendo fiebres elevadas. Durante una de esas fiebres su corazón empezó a fibrilar. Se convocó al equipo de Código Azul. Una docena de enfermeras y de médicos corrieron a su vera, le pegaron unas paletas eléctricas al pecho y le administraron descargas. Su corazón reaccionó y volvió a latir rítmicamente. Nos costó dos días más averiguar lo que había fallado. Creíamos que quizá se hubiera infectado alguna de las líneas, así que le pusimos unas líneas nuevas y enviamos las viejas al laboratorio para ser analizadas. Cuarenta y ocho horas después, teníamos los resultados. Todas las líneas estaban infectadas. Lo más probable es que la infección comenzara en una de ellas, que quizá se hubiera contaminado durante la inserción y la hubiera transmitido a través de la sangre de DeFilippo a las demás. Todas ellas empezaron a diseminar bacterias por su cuerpo, provocando las fiebres y su rápido deterioro.

La realidad de los cuidados intensivos es esa: en cualquier momento, tenemos tantas posibilidades de perjudicar como de sanar. Las infecciones de líneas son algo tan común que están consideradas como una complicación rutinaria. Todos los años las UCIs insertan a sus pacientes cinco millones de líneas, y las estadísticas de Estados Unidos muestran que al cabo de diez días, el 4 por ciento de ellas se infectan. Las infecciones de líneas se dan en ochenta mil personas al año en los Estados Unidos y son fatales en entre un 5 y un 28 por ciento de los casos, dependiendo de la gravedad del estado inicial del paciente.

Quienes sobreviven a las infecciones de línea pasan en cuidados intensivos un promedio de una semana más. Y sólo se trata de uno entre muchos riesgos. Al cabo de diez días con un catéter urinario, el 4 por ciento de los pacientes norteamericanos ingresados en UCIs desarrollan infecciones de vejiga. Al cabo de diez días conectado a un respirador, el 6 por ciento desarrolla neumonías bacterianas que provocan la muerte en entre un 40 y un 45 por ciento de los casos. En conjunto, casi la mitad de los pacientes de las UCIs acaba padeciendo alguna complicación grave, y cuando sucede eso las posibilidades de sobrevivir se reducen drásticamente.

Tuvo que pasar otra semana antes de que DeFilippo se recuperase lo bastante de sus infecciones para desconectarle del respirador y dos más antes de que pudiera abandonar el hospital. Frágil y debilitado, tuvo que renunciar a su empresa de limusinas y a su casa, y tuvo que irse a vivir con su hermana. El tubo que drenaba la bilis seguía colgándole del abdomen; cuando se encontrase más fuerte, tenía intención de operarle para reconstruir el principal conducto de bilis del hígado. Pero sobrevivió. La mayoría de los que están en su estado no lo hace.

Aquí está, pues, el rompecabezas fundamental de la atención médica contemporánea: tenemos a un paciente desesperadamente enfermo y para poder salvarle hay que tener los conocimientos claros y asegurarse de que las ciento setenta y ocho tareas cotidianas que vienen a continuación se hagan correctamente, a pesar de que salte la alarma de algún monitor por sabe Dios qué motivos, que el paciente de la cama de al lado empiece a empeorar a pasos agigantados o que un enfermero asome la cabeza detrás de una cortina para preguntar si alguien podría ayudar a «abrirle el pecho a esta señora». Una complejidad detrás de otra. Y hasta especializarse comienza a parecer inadecuado. ¿Qué hace uno entonces?

La respuesta de la profesión médica ha sido pasar de la especialización a la superespecialización. He contado la historia de DeFilippo, por ejemplo, como si fuera yo el que le hubiera atendido hora tras hora. En realidad eso lo hizo un intensivista (como les gusta ser llamados a los especialistas en cuidados intensivos en los EEUU). Como cirujano general, me gusta pensar que soy capaz de lidiar con la mayoría de las situaciones clínicas. Sin embargo, a medida que la complejidad de los cuidados intensivos ha ido en aumento, esa

responsabilidad ha sido transferida de forma creciente a superespecialistas. Hace una década que se han inaugurado programas de formación centrados en cuidados críticos en la mayoría de las ciudades europeas y estadounidenses, y en la actualidad la mitad de las UCIs norteamericanas está en manos de superespecialistas.

Ser un experto es el mantra de la medicina moderna. A comienzos del siglo XX bastaba con un título de bachillerato y un año de estudios de medicina para empezar a ejercer. A finales de ese mismo siglo, todos los médicos en Estados Unidos debían tener un título universitario, más cuatro años de medicina, y entre tres y siete años de formación como residentes en una especialidad: pediatría, cirugía, neurología y así sucesivamente. En los últimos años, sin embargo, ni siquiera este nivel de preparación ha sido suficiente para abarcar la creciente complejidad de la medicina. Hoy en día, al finalizar su residencia, la mayoría de los jóvenes médicos participan en algún proyecto de investigación, lo que supone un aumento de entre uno y tres años más de formación en, por ejemplo, cirugía laparoscópica, trastornos metabólicos pediátricos, radiología de mama o cuidados críticos. Un médico joven no suele ser tan joven en estos tiempos; lo habitual es que uno no empiece su práctica privada hasta bien entrada la treintena.

Vivimos en la era del superespecialista, de médicos que se han tomado el tiempo de practicar y practicar en una sola dirección hasta que son capaces de hacerlo mejor que cualquier otra persona. Tienen dos ventajas sobre los especialistas comunes: mayores conocimientos sobre los detalles importantes y una habilidad adquirida para manejar la complejidad de esa especialidad. El grado de complejidad, sin embargo, sigue aumentando y tanto para la medicina como para otras disciplinas se ha complicado hasta tal punto que resulta imposible, hasta para los médicos más superespecializados, evitar los errores.

Quizá no exista otra profesión que haya llevado tan lejos la especialización como la cirugía. Conviene considerar el quirófano como una unidad de cuidados intensivos especialmente agresiva. Hay anestesistas que se ocupan exclusivamente del control del dolor y la estabilidad del paciente, y hasta ellos se subdividen en categorías. Existen anestesistas pediátricos, anestesistas cardíacos, anestesistas obstétricos, anestesistas neuroquirúrgicos y muchos más. De igual modo, ya no hay simple «personal de enfermería quirúrgica». A ellos también se les subespecializa para tratar tipos de pacientes concretos.

Después, claro está, vienen los cirujanos. Los cirujanos se encuentran tan absurdamente superespecializados que cuando hacemos chistes sobre los cirujanos del oído derecho y los cirujanos del oído izquierdo, tenemos que ir con cuidado, no vaya a ser que existan. A mí me formaron como cirujano general, pero salvo en las zonas más rurales, no existe tal cosa. La verdad es que uno ya no puede hacerlo todo. Yo decidí centrar mi consulta en la cirugía oncológica —la cirugía del cáncer— pero hasta eso demostró ser demasiado ambicioso. De modo que, aunque he hecho cuanto he podido por seguir conservando una amplia gama de habilidades como cirujano, sobre todo de cara a las urgencias, me he convertido en un experto en extirpar cánceres de las glándulas endocrinas.

El resultado de las últimas décadas de especialización cada vez más refinada ha sido una mejora espectacular en la capacidad y el éxito quirúrgicos. Allá donde antes la probabilidad de muerte era un riesgo de dos cifras incluso en intervenciones de poca importancia, y la norma era la discapacidad y la recuperación prolongada, la cirugía ambulatoria se ha convertido en algo habitual.

No obstante, dada la gran cantidad de intervenciones quirúrgicas llevadas a cabo en la actualidad (hoy en día los estadounidenses se someten a un promedio de siete intervenciones a lo largo de su vida, y los cirujanos llevan a cabo más de cincuenta millones de intervenciones al año) el nivel de daños sigue siendo considerable. Sigue habiendo más de ciento cincuenta mil fallecimientos después de intervenciones quirúrgicas todos los años, más de tres veces el número de víctimas mortales de accidentes de tráfico. Es más, los investigadores han demostrado fehacientemente que al menos la mitad de las muertes y complicaciones graves podrían evitarse. Los conocimientos existen. Pero por superlativamente especializados y formados que este-mos, seguimos saltándonos pasos y cometiendo errores.

La medicina, con sus deslumbrantes éxitos pero también con sus frecuentes fracasos, plantea por tanto un importante desafío. ¿Qué hace uno cuando no basta con ser un experto? ¿Qué hace uno cuando hasta los superespecialistas fracasan? Hemos comenzado a vislumbrar la respuesta, pero nos ha llegado de una fuente inesperada que nada tiene que ver con la medicina.

## La lista de comprobación

El 30 de octubre de 1935, en la base aérea de Wright, en Dayton, Ohio, el ejército de los Estados Unidos organizó una competición para que industriales aeronáuticos concursaran por el contrato para fabricar la siguiente generación de bombarderos de largo alcance. No se esperaba que fuera una competición muy reñida. Durante las primeras evaluaciones, el resplandeciente Model 299 de aleación de aluminio de la Boeing Corporation había derrotado de forma aplastante los diseños de Martin y Douglas. El avión de Boeing podía transportar cinco veces más bombas de lo que pedía el ejército; podía volar a mayor velocidad que bombarderos anteriores y tenía una autonomía de casi el doble. Un periodista de Seattle que lo vio durante un vuelo de prueba sobre su ciudad lo había bautizado como la «fortaleza volante», y el nombre se le quedó. La «competición», según el historiador militar Phillip Meilinger, parecía una simple formalidad. El ejército tenía previsto pedir la construcción de al menos sesenta y cinco de aquellas aeronaves.

Una pequeña multitud de mandamases militares y ejecutivos de la industria contemplaba cómo el avión de prueba Model 299 rodaba por la pista de despegue. Era de líneas elegantes y causaba sensación, con su envergadura de treinta y un metros y los cuatro motores que asomaban de debajo de las alas en lugar de los dos habituales. El avión rugió sobre el asfalto, despegó con suavidad y ascendió abruptamente hasta alcanzar los noventa metros de altura. Después entró en pérdida, giró sobre un costado, se estrelló y explotó en llamas. Dos de los cinco miembros de la tripulación murieron, entre ellos el piloto, el mayor Ployer P. Hill.

La investigación posterior puso de manifiesto que no se había producido ninguna avería mecánica. El accidente se había debido a un «error del piloto», decía el informe. El nuevo avión, mucho más complicado que aparatos anteriores, exigía que el piloto prestase atención a los cuatro motores (cada uno de los cuales tenía su propia mezcla de combustible y aceite), al tren de aterrizaje retráctil, a los alerones, al compensador (que había que ajustar para mantener la estabilidad a diferentes velocidades) y a las hélices de velocidad constante (cuyo ritmo estaba regulado por controles hidráulicos), entre otras características. Mientras hacía todo esto, a Hill se le olvidó abrir un nuevo mecanismo de cierre de los controles del timón de profundidad. El modelo Boeing fue considerado, en palabras de un periódico «mucho avión para que lo pilotara un solo hombre». El ejército del aire declaró vencedor al diseño de Douglas, más pequeño. Boeing estuvo a punto de quebrar.

No obstante, el ejército sí le compró unos cuantos aparatos a Boeing como aviones de prueba, y algunas personas con acceso a información privilegiada seguían convencidos de que el aparato era válido. De manera que un grupo de pilotos se reunió y se planteó qué hacer.

Lo que decidieron no hacer fue casi tan interesante como lo que decidieron hacer. No exigieron a los pilotos del Model 299 que se sometieran a una formación más prolongada. Era difícil de imaginar mayor experiencia y pericia que la del mayor Hill, que había sido el director de vuelos de prueba del ejército del aire. En lugar de eso, se les ocurrió algo ingeniosamente sencillo: crearon una lista de comprobación. Su mera existencia indicaba lo mucho que había progresado la aeronáutica. Durante los primeros años, conseguir que un aparato despegara podía destrozar los nervios, pero mal podía decirse que fuera complicado. A un piloto de entonces no se le habría ocurrido usar una lista de comprobación para el despegue, más de lo que se le habría ocurrido a un automovilista utilizar una para sacar un coche del garaje. Pero pilotar este nuevo avión era demasiado complicado para confiárselo a la memoria de una sola persona, por experta que fuese.

Los pilotos de prueba redactaron una lista sencilla, breve y pertinente: era lo bastante corta como para caber en una ficha, con casillas paso por paso para el despegue, el vuelo, el aterrizaje y rodar por la pista. Incluía la clase de cosas que todos los pilotos saben que

tienen que hacer: comprobar que los frenos se han soltado, que los instrumentos de a bordo están listos, que la puerta y las venanillas están cerradas, que los controles del timón de profundidad están abiertos. En una sola palabra: bobadas. Uno no imaginaría que eso pudiera suponer tanta diferencia. Pero con la lista de comprobación en las manos, procedieron a pilotar el Model 299 un total de 2,8 millones de kilómetros sin un solo accidente. Finalmente, el ejército compró casi trece mil de aquellos aparatos, a los que apodó el B-17. Y, dado que ahora era posible pilotar aquel mastodonte, durante la Segunda Guerra Mundial el ejército contó con una superioridad aérea decisiva que posibilitó su devastadora campaña de bombardeo a lo largo y ancho de toda la Alemania nazi.

Gran parte de nuestro trabajo ha entrado en la actualidad en su propia fase B-17. El trabajo de los diseñadores de software, los agentes financieros, bomberos, policías, abogados y, desde luego, los médicos, es ahora demasiado complejo para llevarlo a cabo confiando únicamente en la memoria. Una pléyade de profesiones, en otras palabras, se ha convertido en «demasiado avión para que lo pilote una sola persona».

Y no obstante, no está nada claro que algo tan sencillo como una lista de comprobación pueda ser de gran ayuda. Estamos dispuestos a reconocer que los errores y los descuidos ocurren, incluso aquellos que tienen efectos devastadores. Pero estamos convencidos de que nuestro trabajo es demasiado complicado para reducirlo a una lista de comprobación. Los enfermos, por ejemplo, presentan muchísima más variedad que los aviones. Un estudio llevado a cabo entre cuarenta y un mil pacientes de trauma en el estado de Pensilvania —sólo de pacientes de trauma— descubrió que tenían 1.224 diagnósticos de lesión distintos en 32.261 combinaciones distintas. Eso es como tener que hacer aterrizar 32.261 aviones distintos. Planificar los pasos correctos a dar en todos los casos es imposible, y los médicos han sido muy escépticos ante la posibilidad de que un trozo de papel con unas cuantas casillas vaya a mejorar las cosas.

Pero hemos tenido atisbos de que podía mejorarlas, al menos en algunos ámbitos. ¿Qué son, por ejemplo, las constantes vitales que se miden en todos los hospitales sino una lista de comprobación? Compuesta por cuatro índices de datos fisiológicos —temperatura corporal, pulso, tensión arterial y frecuencia respiratoria— ofrecen a los profesionales de la salud un cuadro elemental del estado en que



se encuentra un paciente. Hemos aprendido que no tomar en cuenta uno de estos índices puede resultar peligroso. Quizá tres de ellos parezcan normales —de hecho, la paciente parece encontrarse bien— y uno se sienta inclinado a decir: «Eh, está perfectamente, mandadla a casa». Pero es posible que el cuarto ponga de manifiesto la presencia de una fiebre, baja tensión arterial, o una frecuencia cardíaca galopante, e ignorarlo podría costarle a alguien la vida.

Los médicos disponen de los medios para medir las constantes vitales desde comienzos del siglo XX, desde que el termómetro de mercurio se popularizó y el médico ruso Nicolai Korotkoff demostró cómo emplear un brazalete inflable y un estetoscopio para cuantificar la tensión arterial. Pero a pesar de que emplear juntos los cuatro indicadores permitía calibrar el estado de los pacientes con más precisión que el empleo aislado de uno cualquiera de ellos, los médicos seguían sin medirlos todos.

En un entorno complejo, los expertos se enfrentan a dos dificultades principales. La primera es la falibilidad de la memoria humana, sobre todo cuando se trata de cuestiones prosaicas y rutinarias, que se pasan fácilmente por alto bajo la presión de acontecimientos más urgentes. (Cuando el paciente está vomitando y un miembro angustiado de su familia te pregunta qué está pasando, es fácil olvidar que uno no le había comprobado el pulso.) Una memoria defectuosa y las numerosas distracciones son un peligro especial en eso que los ingenieros llaman procesos de todo o nada: cuando se trata de ir corriendo a la tienda para comprar los ingredientes para una tarta, o de preparar un avión para el despegue o de evaluar a un enfermo en un hospital, si a uno se le escapa un solo elemento clave, el esfuerzo no habrá valido la pena.

Una dificultad añadida igualmente insidiosa es que la gente es capaz de confiarse tanto que se salta pasos incluso cuando los recuerda. En los procesos complejos, al fin y al cabo, ciertos pasos no *siempre* importan. Quizá los controles del estabilizador de los aviones suelen estar abiertos y la mayor parte del tiempo no tenga sentido comprobarlo. Quizá medir las cuatro constantes vitales sólo descubra algo preocupante en uno de cada cincuenta pacientes. «Esto nunca antes había dado problemas», dice la gente. Hasta que un día los da.

Las listas de comprobación parecen proteger contra ese tipo de fallos. Nos recuerdan los pasos mínimos necesarios y los hacen explícitos. No sólo ofrecen la posibilidad de verificación sino que también

inculcan una especie de disciplina para conseguir el mayor rendimiento, lo cual es precisamente lo que sucedió con las constantes vitales, aunque no fuera mérito de los médicos.

El registro rutinario de las cuatro constantes vitales no se convirtió en norma en los hospitales occidentales hasta finales de la década de 1960, cuando el personal de enfermería se interesó por la idea y comenzó a diseñar hojas clínicas y formularios para incluir las constantes, creando en esencia una lista de comprobación para su propio uso. Con todo lo que el personal de enfermería tenía que hacer por sus pacientes a lo largo de un día o de una noche —administrarles sus medicamentos, vendarles las heridas, detectar problemas— las «hojas de estadísticas vitales» les proporcionaron una forma de garantizar que cada seis horas, o más a menudo cuando los enfermeros lo consideraban necesario, no se olvidasen de comprobar el pulso, la tensión arterial, la temperatura y la respiración del paciente.

En la mayoría de los hospitales, el personal de enfermería ha añadido desde entonces una quinta constante vital: el dolor, evaluado por los pacientes en una escala del cero al diez. Y el personal de enfermería ha desarrollado aún más estas innovaciones de cabeza: por ejemplo, mediante las hojas de registro de administración de medicamentos y breves planes de atención anotados para cada paciente. Nadie las llama listas de comprobación, pero en realidad es lo que son. Han sido bien acogidas por el personal de enfermería pero no acaban de arraigar entre los médicos.

Los gráficos y las listas de comprobación son cosa de los enfermeros. Son cosas aburridas. No son algo que nosotros, los médicos, con nuestros años de formación y de especialización necesitemos o utilicemos nunca.

En 2001, sin embargo, un especialista en cuidados críticos del Johns Hopkins Hospital llamado Peter Pronovost decidió probar suerte con una lista de comprobación entre los médicos. Ni siquiera trató de que la lista abarcara todo lo que podía tener que hacer en un día un equipo de una UCI. La diseñó sólo para encargarse de una de sus cientos de tareas potenciales, la que casi acabó con la vida de Anthony DeFilippo: las infecciones de la línea central.

En una hoja de papel en blanco, Pronovost fue redactando los pasos que había que dar para evitar infecciones al insertar una línea

central. Se supone que los médicos han de: lavarse las manos con jabón, limpiar la piel del paciente con un antiséptico de chlorhexidina, colocar campos quirúrgicos que cubran por completo al paciente, llevar mascarilla, gorro, bata esterilizada y guantes, y colocar un vendaje esterilizado sobre el punto de inserción una vez introducida la línea. Comprobar, comprobar, comprobar, comprobar, comprobar. Estos pasos son de tontos; son conocidos y vienen enseñándose desde hace años. Así que parecía una bobada confeccionar una lista de comprobación para algo tan evidente. Sin embargo, Pronovost pidió al personal de enfermería de su UCI que observase a los médicos durante un mes cuando les ponían líneas a los pacientes y que tomaran nota de la frecuencia con que ejecutaban cada paso. En más de un tercio de los casos, se saltaban al menos uno.

Al mes siguiente, él y su equipo persuadieron a la dirección del Johns Hopkins Hospital de que autorizase al personal a detener a los médicos si les veían saltarse un paso de la lista; también les pidieron que preguntasen cada día a los médicos si había que retirar alguna línea, para no dejarlas puestas más tiempo del necesario. Aquello fue revolucionario. El personal de enfermería siempre ha tenido su manera de conducir con suavidad a los médicos a hacer lo correcto, que va desde el discreto recordatorio («Eh, ¿se ha olvidado de ponerse la máscara, doctor?») hasta métodos más enérgicos (una vez una enfermera se interpuso entre el paciente y yo cuando le pareció que no había colocado suficientes campos quirúrgicos sobre el paciente). Pero muchos enfermeros no están seguros de que ese sea su cometido o de si merece la pena enfrentarse por una tontería. (¿De verdad importa que las piernas del paciente estén rodeadas por un campo para insertar una línea en el pecho?) La nueva regla lo dejó claro: si los médicos no seguían todos los pasos prescritos, el personal de enfermería tenía el respaldo de la dirección para intervenir.

Después y durante un año, Pronovost y sus colegas se dedicaron a observar los resultados. Fueron tan dramáticos que no estaban seguros de creérselos: al cabo de diez días la tasa de infección de líneas centrales había pasado del 11 por ciento al cero. De modo que hicieron un seguimiento de los pacientes durante quince meses más. Sólo se produjeron dos infecciones de línea durante todo ese período. Calcularon que sólo en aquel hospital la lista de comprobación había evitado cuarenta y tres infecciones y ocho muertes, además de ahorrar dos millones de dólares en costes.

Pronovost reclutó a más colegas, y entre todos probaron con algunas listas de comprobación más en la UCI del Johns Hopkins. Una de ellas pretendía garantizar que el personal de enfermería buscara indicios de dolor en los pacientes al menos una vez cada cuatro horas y que les administrasen los analgésicos oportunos. Esto redujo del 41 al 3 por ciento las probabilidades de que un paciente soportara un dolor prolongado sin recibir tratamiento. Probaron con una lista de comprobación para los pacientes que estaban conectados a respiradores artificiales, asegurándose, por ejemplo, de que los médicos recetaran medicinas antiácido para prevenir úlceras y que la cabeza de cada paciente estuviese inclinada en un ángulo de por lo menos treinta grados para impedir que las secreciones orales acabasen llegándoles al esófago. La proporción de pacientes que no recibía los cuidados recomendados descendió del 70 por ciento al 4, la incidencia de las neumonías descendió un 25 por ciento y murieron veintitún pacientes menos que el año anterior. Los investigadores descubrieron que el simple hecho de que los médicos y enfermeros de la UCI creasen sus propias listas de comprobación para lo que pensaban que debía hacerse a diario mejoró la calidad de los cuidados hasta el punto que la estancia media de cada paciente en la unidad se redujo a la mitad.

Estas listas de comprobación lograron lo que otras listas de comprobación han conseguido en otros ámbitos, observó Pronovost. Ayudaban a recordar y a exponer con claridad los pasos mínimos necesarios de un proceso. A Pronovost le sorprendió descubrir con qué frecuencia hasta el personal veterano dejaba de captar la importancia de determinadas precauciones. En un sondeo realizado entre la plantilla de la UCI antes de utilizar la lista de comprobación para el respirador, descubrió que la mitad de la plantilla no se había dado cuenta de que los datos disponibles eran muy favorables a administrar a los pacientes conectados a respiradores artificiales medicación antiácida. Las listas de comprobación, descubrió, mejoraban el nivel de rendimiento.

Todos estos parecen, por supuesto, descubrimientos ridículamente primitivos. Sus colegas describen rutinariamente a Pronovost con términos como «brillante», «ejemplar» y «genial». Es doctor en medicina y tiene un doctorado en salud pública por el Johns Hopkins Hospital; además, ha recibido formación en medicina de urgencia, anestesiología y cuidados críticos. Pero, ¿de verdad hace falta

todo eso para adivinar lo que ya descubrió hace siglos cualquiera que hubiera redactado una lista de cosas que hacer? Pues a lo mejor sí.

A pesar de sus resultados iniciales con la lista de comprobación, pocos se interesaron por adoptarlas. Pronovost recorrió el país enseñándole sus listas de comprobación a médicos, enfermeros, aseguradoras, empresarios, a cualquiera que quisiera escucharle. Habló en una media de siete ciudades al mes. Pero poca gente adoptó la idea.

Los motivos eran varios. A algunos médicos les ofendía la mera insinuación de que pudieran necesitar listas de comprobación. Otros tenían legítimas dudas acerca de los resultados de Pronovost. Hasta entonces, sólo había demostrado que las listas de comprobación habían funcionado en un solo hospital, el Johns Hopkins, donde las UCIs disponen de dinero, abundancia de personal y Peter Pronovost recorría los pasillos para asegurarse de que la idea se ponía correctamente en práctica. ¿Qué tal probarlas en el mundo real, donde escasea el personal de enfermería y los médicos de las UCIs carecen de tiempo, está abrumados por los pacientes y apenas se muestran receptivos a la idea de rellenar otro formulario más?

Visité el hospital de Sinai-Grace, en el casco viejo de Detroit, algunos años después de que el proyecto se pusiera en marcha, y pude comprobar a lo que se enfrentaba Pronovost. Sinai-Grace es un hospital urbano clásico, situado en un campus de ladrillo rojo entre casas abandonadas, establecimientos de cambio de cheques y tiendas de pelucas en el West Side de la ciudad, al lado de Eight Mile Road. En aquel momento daba empleo a ochocientos médicos, setecientos enfermeros y otros dos mil profesionales de la salud, que atendían a una población que tenía los ingresos medios más bajos de todas las ciudades del país. Más de un cuarto de millón de los habitantes estaba sin asegurar, y trescientos mil de ellos dependían de las ayudas públicas. Eso significaba problemas financieros crónicos. Sinai-Grace no es el hospital más desprovisto de dinero de la ciudad: ese es el Detroit Receiving Hospital, donde más de una quinta parte de los pacientes carece de medios de pago. Pero entre el 2000 y el 2003, Sinai-Grace y otros ocho hospitales de Detroit se vieron obligados a despedir a un tercio de su plantilla, y el Estado tuvo que intervenir con un rescate por valor de cincuenta millones de dólares para evitar que quiebrasen.

Sinai-Grace tiene cinco UCIs para pacientes adultos y una para niños. Hassan Makki, el director de cuidados intensivos, me contó cómo estaban las cosas en 2004, cuando Pronovost y la asociación

del hospital enviaron una serie de circulares y organizaron teleconferencias en hospitales para introducir las listas de comprobación para los pacientes con líneas centrales y respiradores artificiales. «La moral estaba por los suelos», me dijo. «Habíamos perdido mucha plantilla, y el personal de enfermería restante no estaba seguro de que fuera a quedarse.» Muchos de los médicos también estaban pensando en marcharse. Entretanto, los equipos se enfrentaban a una carga de trabajo todavía más pesada a causa de las nuevas reglas, que limitaban el tiempo que los residentes podían trabajar de forma continuada. ¿Y ahora Pronovost les decía que encontrasen todos los días un rato para rellenar una lista de comprobación?

Tom Piskorowski, uno de los médicos de la UCI, me contó su reacción: «Dejémonos de papeleos. Cuidemos del paciente».

A las 7:00 acompañé a uno de los equipos a hacer su ronda en una de las UCIs quirúrgicas. Había once pacientes. Cuatro de ellos tenían heridas por arma de fuego (a uno le habían disparado en el pecho; a otro le habían disparado en el intestino, el riñón y el hígado; a otro le habían atravesado el cuello y le habían dejado tetrapléjico). Cinco pacientes tenían hemorragias cerebrales (tres de ellos tenían setenta y nueve años o más y se habían lesionado al caerse por las escaleras; uno de ellos era un hombre de mediana edad cuyo cráneo y lóbulo temporal izquierdo habían sido dañados por una agresión con un arma contundente, y otro era un trabajador que se había quedado paralítico de cuello para abajo después de caerse de una escalera desde una altura de siete metros y medio y golpearse en la cabeza). Había un paciente de cáncer que se estaba recuperando de una intervención quirúrgica para extirparle parte de un pulmón, y otro al que se le había intervenido para reparar un aneurisma cerebral.

Los médicos y el personal de enfermería que estaban haciendo la ronda obraban metódicamente, de una habitación a otra, pero sufrían constantes interrupciones: el paciente al que creían haber desconectado del respirador empezó a padecer problemas para respirar y tuvieron que volver a conectarle. Era difícil imaginar que pudieran sacar la cabeza por encima de la marea cotidiana de desastres lo suficiente como para preocuparse por las minucias de una lista de comprobación.

Y sin embargo, ahí estaban, como pude comprobar, rellenando las hojas. En la mayor parte de casos, eran las enfermeras las que man-

tenían las cosas en funcionamiento. Cada mañana una enfermera veterana recorría la unidad, sujetapapeles en mano, asegurándose de que la cama de cada paciente conectado a un respirador estuviese inclinada en el ángulo correcto y que le hubiesen dado los medicamentos apropiados y hecho las pruebas correctas. Cada vez que los médicos insertaban una línea central, una enfermera se aseguraba de que la lista de comprobación de la línea central se hubiera rellenado e incorporado a la hoja clínica del paciente. Comprobando retrospectivamente los archivos del hospital, descubrí que llevaban haciendo aquello religiosamente más de tres años.

Pronovost actuó con astucia cuando empezó. En sus primeras conversaciones con los administradores del hospital, no les conminó a que emplearan la lista de comprobación de la línea central. En lugar de eso, se limitó a pedirles que reuniesen datos acerca de sus propias tasas de infección de líneas. A principios de 2004, descubrieron que las tasas de infección para los pacientes de la UCI de los hospitales de Michigan eran superiores a la media nacional y que en algunos hospitales la superaban de forma dramática. Sinai-Grace tenía más infecciones de línea que el 75 por ciento de los hospitales estadounidenses. Entretanto, la Blue Cross Blue Shield de Michigan aceptó asignar a los hospitales pequeñas bonificaciones económicas por participar en el programa de Pronovost. Probar con una lista de comprobación parecía algo sencillo y lógico.

En lo que acabó conociéndose como la iniciativa Keystone, a cada hospital se le asignó un director de proyecto para, con la lista de comprobación delante, participar en teleconferencias con Pronovost dos veces al mes para detectar problemas. Éste también insistió en que los hospitales participantes asignasen a cada unidad un directivo del hospital que se reuniese al menos una vez al mes con la plantilla, escuchase sus quejas y les ayudase a resolver problemas.

Los directivos se resistieron. Solían pasarse la vida en reuniones en las que se preocupaban de cuestiones de estrategia y de presupuestos. No estaban acostumbrados a aventurarse en el territorio de los pacientes y no sentían que ese fuera su lugar. En algunos sitios, toparon con reacciones hostiles, pero su participación resultó ser decisiva. Durante el primer mes, los directivos descubrieron que el jabón de chlorhexidina, cuya capacidad para reducir infecciones de línea estaba demostrada, estaba disponible en menos de un tercio de las UCIs. Aquello era un problema que sólo podía resolver un

directivo. En cuestión de semanas, todas las UCIs de Michigan tenían un suministro de jabón. Los equipos también se quejaron a los responsables del hospital de que pese a que la lista de comprobación exigía que los pacientes estuvieran completamente cubiertos por campos quirúrgicos cuando se estuvieran insertando las líneas, muchas veces no había campos de tamaño suficiente. Así que los responsables se aseguraron de que les abastecieran de campos. Después convencieron a Arrow Internacional, uno de los mayores fabricantes de líneas centrales, para que produjera un nuevo kit que contuviera tanto los campos como la chlorhexidina.

En diciembre de 2006, la iniciativa Keystone publicó sus resultados en un artículo que hizo época en el *New England Journal of Medicine*. Durante los tres primeros meses del proyecto, la tasa de infecciones de líneas centrales en las UCIs de Michigan se redujo en un 60 por ciento. La mayoría de las UCIs, entre ellas las del hospital Sinai-Grace, redujeron su tasa de infección trimestral a cero. Las tasas de infección de Michigan bajaron tanto que la UCI media tenía mejores resultados que el 90 por ciento de las UCIs del país. Durante los dieciocho primeros meses de la iniciativa Keystone, los hospitales ahorraron aproximadamente 175 millones de dólares en costes y salvaron más de mil quinientas vidas. Los éxitos continuaban desde hace ya varios años. Y todo por algo tan estúpido como una pequeña lista de comprobación.

Es natural pensar que podría tratarse de un éxito aislado. Quizá la estrategia de prevención de infecciones de líneas centrales tenga algo especial. Al fin y al cabo, la lista de comprobación de la línea central no impidió ninguna de las demás complicaciones que pueden resultar de introducir estos catéteres de plástico de treinta centímetros en los pechos de la gente, como un pulmón colapsado si la aguja penetra demasiado o una hemorragia si se desgarran un vaso sanguíneo. Sólo impidió las infecciones. En este caso particular, sí, los médicos tenían problemas para cumplir con las rutinas más elementales —acordarse de lavarse las manos, ponerse los guantes y la bata esterilizados, y así sucesivamente— y la lista de comprobación demostró su valor de forma dramática. Pero entre la miríada de tareas que llevan a cabo los médicos con sus pacientes, quizá este fuera un «caso particular».

No obstante, empecé a dudar.



En torno al momento en que conocí los resultados de Pronovost, hablé con Markus Thalmann, el cirujano cardíaco que había sido el principal autor del informe acerca del extraordinario rescate de la niña que estuvo a punto de morir ahogada. Entre los muchos detalles que me intrigaron se encontraba el hecho de que aquello no había sucedido en un gran centro universitario de vanguardia sino en un hospital local ordinario que se encontraba en Klagenfurt, una pequeña población de provincias en los Alpes austríacos, situada en las proximidades del estanque en el que cayó la niña. Le pregunté a Thalmann cómo había logrado el hospital llevar a cabo tan complicado rescate.

Me dijo que llevaba seis años trabajando en Klagenfurt cuando apareció la niña. No había sido la primera persona a la que él y sus colegas habían intentado resucitar a partir de una parada cardíaca después de padecer hipotermia y asfixia. En su hospital ingresaban entre tres y cinco pacientes de este tipo al año, estimó. La mayoría de ellos eran víctimas de avalanchas, otras eran personas que se habían ahogado, y unas pocas eran gente que había intentado quitarse la vida con una sobredosis de drogas y después caminaba sin rumbo por los nevados bosques alpinos hasta caer inconscientes. Durante mucho tiempo, según me dijo, por mucho que se esforzara la plantilla médica del hospital, no sobrevivió ninguno de ellos. La mayoría de las víctimas habían estado demasiado tiempo sin pulso y sin oxígeno cuando las encontraron. Pero algunas, estaba convencido, todavía tenían una llamita de posibilidades de salvarse, aunque él y sus colegas nunca habían logrado mantenerla encendida.

Escrutó detalladamente los historiales. Llegó a la conclusión de que la falta de preparación era el principal escollo. El éxito requería que hubiese una serie de gente y de aparatos listos: cirujanos traumatólogos, un anestesiólogo cardíaco, un cirujano cardiorrácico, personal de apoyo en bioingeniería, un perfusionista cardíaco, personal de enfermería de quirófano y de cuidados críticos e intensivos. De forma casi rutinaria, algo o alguien fallaba.

Intentó remediarlo a través del enfoque quirúrgico habitual: echarle a todo el mundo la bronca para que se pusiera las pilas. Pero aún así no conseguían salvar a nadie. De modo que él y un par de colegas decidieron probar algo nuevo. Diseñaron una lista de comprobación.

Entregaron la lista de comprobación a la gente que menos poder tenía dentro de todo el proceso —los equipos de rescate y las tele-

fonistas del hospital— y les enseñaron los detalles paso a paso. En casos como estos, decía la lista de comprobación, los equipos de rescate debían comunicarle al hospital que se preparase para posibles operaciones de *bypass* y para calentar al paciente. Debían de llamar, siempre que fuera posible, incluso antes de llegar al lugar de los hechos, pues el tiempo de preparación podía ser importante. El o la telefonista iría recorriendo una lista de personas para notificarles que lo tuvieran todo preparado y listo para usar.

Con la lista de comprobación en su sitio, el equipo tuvo su primer éxito: el rescate de la niña de tres años. No mucho después, Thalmann se marchó a un hospital de Viena. Desde entonces, sin embargo, el equipo ha tenido al menos otros dos rescates semejantes. En un caso, encontraron a un hombre congelado y sin pulso tras un intento de suicidio. En otro, una madre y su hija de dieciséis años habían atravesado una barrera en coche, cayeron por un acantilado y fueron a parar a las aguas de un río de montaña. La madre murió a consecuencia del impacto; la hija quedó atrapada mientras el coche se llenaba rápidamente de agua helada. Había estado en situación de parada cardiorrespiratoria durante un período prolongado de tiempo cuando apareció el equipo de rescate.

A partir de ese momento, sin embargo, todo funcionó como un reloj. Para cuando el equipo de rescate llegó hasta ella y comenzó a practicarle la reanimación cardiopulmonar, el hospital ya había sido notificado. El equipo de transporte la trasladó al hospital en cuestión de minutos. El equipo quirúrgico la llevó directamente al quirófano y la metió en la máquina corazón-pulmón. Un paso sucedió a otro, y debido a la rapidez con que lo hicieron, la chica aún tenía la posibilidad de salvarse.

Mientras iban calentando paulatinamente su cuerpo, su corazón volvió a latir. En la UCI, la mantuvieron en vida con la ayuda de un respirador mecánico, fluidos y medicación intravenosa mientras el resto de su cuerpo se recuperaba. Al día siguiente, los médicos pudieron retirar las líneas y los tubos. Cuando pasó un día más, estaba levantada en la cama, lista para volver a casa.



## El final del maestro de obras

Cuatro generaciones después de que comenzaran a utilizarse las primeras listas de comprobación en la aviación, empieza a desprenderse de ellas una lección: las listas de comprobación pueden proteger del fracaso a todo el mundo, incluso a los expertos, y en muchas más tareas de las que suponemos. Ofrecen una especie de red de seguridad cognitiva. Detectan fallos mentales inherentes a todo el mundo: errores de memoria, atención y meticulosidad. Y precisamente por eso, dan pie a unas posibilidades insospechadas.

Pero cabe suponer que, además, tengan sus limitaciones. Así que es fundamental identificar en qué tipo de situaciones pueden ser de ayuda y en cuáles no.

Dos profesores que estudian la ciencia de la complejidad —Brenda Zimmerman, de la Universidad de Nueva York y Sholom Glouberman, de la Universidad de Toronto— proponen hacer una distinción entre tres tipos de problemas: los simples, los complicados y los complejos. Los problemas simples, señalan, son aquellos que pueden ser comparados con la preparación de una tarta a partir de una mezcla preparada. Existe una receta. A veces hay que asimilar unas cuantas técnicas básicas, pero en cuanto éstas se dominan, aplicar la receta ofrece unas probabilidades de éxito elevadas.

Los problemas complicados son los que cabe comparar con enviar un cohete a la luna. A veces pueden subdividirse en series de problemas simples. Pero no existe una receta como tal. Además de pericia y especialización, el éxito suele requerir la presencia de mucha

gente y mucho instrumental. Abundan las dificultades imprevistas. La coordinación se convierte en una cuestión seria.

Los problemas complejos se parecen a criar a un niño. Una vez que uno sabe cómo enviar un cohete a la luna, puede repetir el proceso con otros cohetes y perfeccionarlos. Un cohete es como otro cohete cualquiera. Pero con la crianza de los niños no sucede así, como nos dicen los maestros. Cada niño es único. Aunque criar a un niño proporcione experiencia, eso no garantiza el éxito con el siguiente. La pericia es valiosa pero desde luego no basta. Es más, el siguiente niño puede requerir un enfoque completamente diferente del anterior. Y esto nos lleva a otra característica de los problemas complejos: sus desenlaces siguen siendo muy inciertos. Todos sabemos que es posible criar bien a un niño. Sólo que es complejo.

Al reflexionar sobre cómo evitar los accidentes de avión en 1935, en cómo impedir las infecciones de líneas centrales en 2003 o en cómo salvar actualmente a personas ahogadas, me di cuenta de que pese al número de factores involucrados, en cada caso el problema clave era esencialmente simple. En el primer caso uno sólo tiene que concentrar la atención en los controles de los timones de dirección y de estabilización, mantener estériles las líneas en el segundo, y preparar la máquina corazón-pulmón en el tercero. En consecuencia, todos son susceptibles de lo que los ingenieros denominan «forzaje»: soluciones relativamente sencillas (como las listas de comprobación) que imponen el comportamiento necesario.

Estamos asediados por problemas sencillos. En medicina, puede tratarse del olvido de ponerse la máscara cuando se inserta una línea central o recordar que una de las diez causas de parada cardíaca es una sobredosis de potasio. En el ejercicio de la abogacía, podría tratarse de no recordar todas las vías fundamentales de defensa en un caso de fraude fiscal o simplemente de los plazos establecidos por los juzgados. En el trabajo policial, podría consistir en olvidarse de realizar de forma correcta una rueda de reconocimiento, olvidando, por ejemplo, decirle al testigo que el perpetrador del crimen podría no figurar en la rueda o asegurarse de que esté presente alguien que sabe quién es el sospechoso. Las listas de comprobación pueden evitar errores así de elementales.

Sin embargo, muchas de las labores más difíciles que lleva a cabo la gente no son tan sencillas. Insertar una línea central es sólo una de las ciento setenta y ocho tareas que debe coordinar y ejecutar todos

los días el equipo de una UCI (el trabajo en las UCIs es complicado). Pero, ¿de verdad seríamos capaces de diseñar y aplicar listas de comprobación para todas y cada una de ellas? ¿Sería algo remotamente práctico? No existe ninguna receta sencilla para la atención a los pacientes de las UCIs. Ésta exige que haya múltiples médicos orquestando distintas combinaciones de tareas para diferentes dolencias, y eso es algo que no se puede controlar mediante simple «forzaje».

Además, las personas son individuales de una manera en que los cohetes no lo son: son complejas. No existen dos pacientes de neumonía idénticos. Incluso con las mismas bacterias, la misma tos y la misma falta de resuello, los mismos niveles bajos de oxígeno y el mismo antibiótico, un paciente podría recuperarse y otro no. Un médico tiene que estar preparado para giros imprevistos de los acontecimientos para los que las listas de comprobación son completamente inservibles. La medicina abarca la gama completa de problemas (los simples, los complicados y los complejos) y hay muchas ocasiones en las que un médico simplemente tiene que hacer lo que hay que hacer. Dejémonos de papeles. Cuidemos del paciente.

Llevo mucho tiempo reflexionando sobre estos asuntos. Quiero ser un buen médico con mis pacientes. Y la cuestión de cuándo obedecer al propio juicio y cuándo aplicar el protocolo es fundamental para hacer bien esta tarea, o para hacer cualquier otra cosa que sea difícil. Uno quiere asegurarse de que la gente haga bien las cosas tontas. También quiere dejar espacio para el oficio, el discernimiento y la capacidad de responder a las dificultades imprevistas que surgen por el camino. El valor de las listas de comprobación para los problemas sencillos parece obvio. Pero, ¿pueden ayudar a evitar fallos cuando los problemas combinan desde lo más simple hasta lo más complejo?

Me topé casualmente con una respuesta en un sitio inverosímil. Lo descubrí un día que iba paseando por la calle.

Era una luminosa mañana del mes de enero de 2007. Iba camino del trabajo, paseando por la acera desde el aparcamiento hasta la entrada principal de mi hospital, cuando observé un nuevo edificio en construcción que iba a alojar nuestro centro médico. En ese momento no era sino un almacén de vigas de acero, pero levantaba once plantas del suelo, ocupaba una manzana entera y parecía haber surgido casi de un día para otro a partir del solar vacío que había ocupado antes su lugar. Yo estaba en una esquina viendo a un obre-

ro de la construcción soldando una conexión mientras mantenía el equilibrio encima de una viga cuatro plantas más arriba de donde me encontraba yo. Y me pregunté: ¿cómo sabían él y sus compañeros de trabajo que estaban construyendo aquello correctamente? ¿Cómo podían estar seguros de que no se vendría abajo?

El edificio no era inusitadamente grande. Iba a proporcionar ciento cincuenta camas privadas (para que nosotros también pudiéramos convertir las estancias de nuestra vieja torre, en su mayoría compartidas, en plazas privadas) y dieciséis flamantes quirófanos nuevos (lo que me hacía especial ilusión). No se trataba de nada extraordinario. Me habría jugado algo a que el año anterior se habían construido docenas de edificios más grandes en todo el país.

Con todo, aquella no era una tarea insignificante, como después me contó el gestor de la propiedad inmobiliaria del hospital. El edificio, me dijo, iba a tener un tamaño de 106.700 metros cuadrados, con tres plantas subterráneas además de las once plantas restantes. Iba a costar trescientos sesenta millones de dólares una vez terminado, y para terminarlo iban a hacer falta 3.524 toneladas de acero, 11.890 metros de cemento, diecinueve unidades para la circulación del aire, dieciséis ascensores, una torre de refrigeración y un generador de reserva para situaciones de emergencia. Los trabajadores de la construcción tendrían que excavar unas noventa y un mil toneladas de tierra e instalar unos diecinueve mil quinientos metros de tubería de cobre, setenta y cinco kilómetros de conductos y ciento cincuenta y dos kilómetros de cableado eléctrico.

Y, claro, pensé yo para mis adentros, aquello no podía venirse abajo de ninguna manera.

Cuando yo tenía once años y vivía en Athens, Ohio, decidí que iba a hacerme una estantería. Mi madre me dio diez dólares, y me fui en bicicleta hasta la sucursal de la ferretería C&E Hardware de Richland Avenue. Con la ayuda de un amable caballero de orejas bastante velludas que se encontraba detrás del mostrador, compré cuatro tablones de pino de veinte centímetros de ancho y dos de grosor por un metro y veinte centímetros de largo. También compré una lata de tinte, otra de barniz, un poco de papel de lija y una caja de clavos. Lo arrastré todo hasta casa y lo metí en el garaje. Medí cuidadosamente las dimensiones. Después clavé los dos estantes a los dos tablones laterales y levanté mi estantería. Tenía un aspecto perfecto. Lijé las superficies, apliqué el tinte y después el barniz. La llevé a mi

dormitorio y puse media docena de libros sobre ella. Después comprobé como toda la estructura se caía de lado, como un borracho al caer redondo. Las dos tablas de en medio empezaron a salirse. Así que le puse unos cuantos clavos más y volví a poner en pie la estantería. Cayó del otro lado. Le puse algunos clavos más, esta vez colocados en ángulo, convencido de que aquello daría resultado. No fue así. Finalmente, clavé el maldito armatoste directamente a la pared. Y así fue cómo descubrí el concepto del apuntalamiento.

Así que mientras examinaba aquel edificio, que tenía que mantenerse erecto incluso en caso de terremoto, y me preguntaba cómo podían estar seguros los obreros de que lo estaban construyendo correctamente, me di cuenta de que la pregunta tenía dos componentes. Una, ¿cómo podían estar seguros de que disponían de los conocimientos adecuados para la tarea? Y dos, ¿cómo podían estar seguros de que estaban aplicando correctamente dichos conocimientos?

Ambos aspectos tienen su intrínquilis. Al diseñar un edificio, los expertos tienen que tener en cuenta una variedad de factores tan desconcertante como inmensa: la composición del suelo, la altura prevista de la estructura individual, la resistencia de los materiales disponibles, y la geometría, por nombrar sólo unos pocos. Después, para convertir los planes de papel en realidad, cabe suponer que tienen que afrontar dificultades igualmente bizantinas para garantizar que todos los trabajadores y máquinas cumplan correctamente con su tarea, en el orden correcto, al mismo tiempo que mantienen la flexibilidad necesaria para ajustarse a las dificultades y los cambios imprevistos.

Y no obstante, está claro que los contratistas de obras lo consiguen. Levantan de forma segura millones de edificios en todo el planeta. Y lo hacen a pesar del hecho de que el trabajo de construcción se ha vuelto infinitamente más complejo de una década a otra. Es más, lo hacen con un contingente laboral de primera que enfoca cada tarea particular —desde el manejo del martinete a colocar el cableado de las unidades de cuidados intensivos— de una forma muy semejante a como los médicos, los docentes y otros profesionales enfocan las suyas: como ámbitos especializados en los que los demás no deben inmiscuirse.

Fui a hacerle una visita a Joe Salvia, el ingeniero de estructuras del ala nueva de nuestro hospital. Le dije que quería ver cómo se hacía el trabajo en su profesión. Había dado con la persona indicada. Su



empresa, McNamara/Salvia, es la responsable de la ingeniería de estructuras de la mayoría de los principales hospitales de Boston desde finales de la década de 1960, y también de un porcentaje considerable de los hoteles, torres de oficinas y edificios de apartamentos. Se encargó de la reconstrucción de las estructuras de Fenway Park, el estadio de los Boston Red Sox, con capacidad para treinta mil espectadores, incluyendo el Monstruo Verde, su mítica pared de fondo de once metros de altura, que tantas carreras ha favorecido. Y la especialidad particular de su empresa ha sido el diseño y la ingeniería en todo el país de estructuras grandes y complejas, a menudo de muchas plantas.

El rascacielos más alto de Salvia es una torre de ochenta plantas en Miami. En Providence, Rhode Island, su empresa construyó un centro comercial para el que hubo que hacer uno de los pedidos más grandes que se le hayan hecho nunca a una planta de laminación de acero de la costa este (más de veintuna mil toneladas y media); también participa en lo que quizá sea el proyecto comercial más grande del mundo: el complejo de ocio y deportes Meadowland Xanadu, en East Rutherford, New Jersey, que albergará un estadio para los equipos de fútbol americano New York Giants y New York Jets, un auditorio de tres mil plazas, los multicines más grandes del país, y el Snowpark, la primera estación de esquí cubierta del país. Durante la mayor parte de los últimos años, los ingenieros de McNamara/Salvia han trabajado en entre cincuenta y sesenta proyectos anuales, una media de un edificio nuevo por semana. Y ninguno de sus edificios ha estado nunca siquiera cerca de derrumbarse.

Así que pregunté a Salvia en su despacho del centro de Boston cómo se asegura de que los edificios en los que trabaja están bien diseñados y contruidos. Joe Salvia tiene sesenta y un años y está casi calvo; tiene un fuerte acento de Boston y luce un porte risueño tipo *tómate-tu-tiempo-¿te-apetece-un-café?* que no me esperaba por parte de un ingeniero. Me habló del primer proyecto que diseñó: un tejado para un pequeño centro comercial.

Acababa de salir de la universidad y era un chaval de veintitrés años de East Cambridge, que no es precisamente donde viven los profesionales de Harvard. Su padre era un encargado de mantenimiento y su madre trabajaba en una planta de procesamiento de carnes, pero él sacaba buenas notas y fue el primer miembro de su familia en asistir a la universidad. Se matriculó en la universidad de Tufts con intención de ser médico. Luego descubrió la clase de química orgánica.

—Me dijeron: «Toma, queremos que memorices estas fórmulas» —me explicó—. Yo les pregunté: «¿Por qué tengo que memorizarlas si sé donde está el libro?» y ellos me respondieron: «¿Tú quieres ser médico? Eso es lo que hay que hacer en medicina: memorizarlo todo». Aquello me pareció ridículo. Además, memorizar no se me daba bien. Así que lo dejé.

Pero a Salvia se le daba bien resolver problemas complejos: intentó explicarme cómo resolvía mentalmente las ecuaciones cuadráticas, aunque lo único que saqué en claro es que nunca antes había oído a nadie decir «ecuación cuadrática» con acento de Boston. «También me gustaba la idea de crear», me dijo. Así pues, se pasó a la ingeniería, un campo científico pero práctico, y le encantó. Según sus propias palabras, aprendió: «estadística básica y dinámica, ya sabes:  $F$  igual a  $ma$ », y también aprendió mucho acerca de la química y la física del acero, el hormigón y la composición de los suelos.

Pero no había construido nada cuando se licenció y se puso a trabajar en Sumner Shane, una empresa de ingeniería arquitectónica especializada en ingeniería de estructuras para centros comerciales. Uno de sus proyectos era la construcción de un nuevo centro comercial en Texas, y a Salvia le encargaron el diseño del tejado. Descubrió que en realidad había aprendido mucho acerca de cómo construir un tejado sólido en sus libros de texto y a partir de los requisitos detallados en las normativas de construcción.

—Desde los tiempos de la universidad sabía cómo diseñar con acero estructural, cómo emplear vigas y columnas —me dijo.

La normativa local de construcción explicaba detalladamente lo que se requería para la resistencia del acero, para la composición del suelo, para la capacidad de soportar el peso de la nieve, para la resistencia a la presión del viento y los terremotos. Lo único que tuvo que hacer era tener en cuenta esos elementos a la hora de plasmar el proyecto, que especificaba el tamaño del edificio, el número de plantas, los locales para tiendas y las áreas de carga. Mientras hablábamos, él ya estaba dibujándome los contornos en un trozo de papel. Empezó por un simple rectángulo. Luego esbozó los tabiques de las tiendas, las puertas y el espacio para deambular. El diseño comenzaba a tomar forma.

—Dibujas una retícula de puntos verosímiles que soporten el peso del tejado —dijo mientras dibujaba pequeñas cruces donde podían colocarse las columnas—. Lo demás es cuestión de álgebra, solución para  $X$ .

Se calcula el peso del tejado a partir de sus dimensiones y de su grosor, y entonces, dadas unas columnas colocadas a intervalos de, digamos nueve metros, se calcula el diámetro y la resistencia de la columna en cuestión. Luego se comprueban las cifras para asegurarse de que se han cumplido todos los requisitos.

Todo esto lo había aprendido en la universidad. Sin embargo, descubrió que había muchísimas más cosas que no le habían enseñado durante sus estudios.

—Uno conoce la teoría geométrica de qué es lo mejor, pero no la teoría práctica de lo que se puede hacer —me dijo. Por un lado estaba, por ejemplo, la cuestión de los costes, acerca de la que no tenía ni idea. El tamaño y el tipo de materiales que utilizó cambiaron el coste del proyecto. También estaba la cuestión estética, los deseos de un cliente que no quería que hubiera una columna en medio de una planta, por ejemplo, o que bloquease un campo de visión particular.

—Si por los ingenieros fuera, todos los edificios serían cajas rectangulares —me dijo Salvia.

En lugar de eso, todos los edificios son nuevos y distintos tanto en los aspectos pequeños como en los grandes (son complejos), y el resultado es que muchas veces no hay ninguna fórmula de manual para solucionar los problemas que puedan surgir. Más tarde, por ejemplo, cuando fundó su propia empresa, él y su equipo se encargaron de la ingeniería de estructuras del International Place, una torre monumental de cuarenta y seis plantas de acero y vidrio diseñada por el arquitecto Phillip Johnson. El edificio era insólito: un cilindro incrustado en un rectángulo, forma que no se había probado con anterioridad en un rascacielos. Desde el punto de vista del cálculo de estructuras, me explicó Salvia, los cilindros son problemáticos. Un cuadrado proporciona un 60 por ciento más de rigidez que un círculo, y cuando hay viento o se produce un terremoto, los edificios tienen que ser capaces de hacer frente a la tendencia a torcerse o doblarse. Con todo, se trataba de un cilindro distorsionado, y Salvia y su equipo tuvieron que dar con la solución para convertir en realidad la visión estética de Johnson.

Es posible que el primer tejado pequeño de Salvia fuera una propuesta más sencilla, pero en su momento se le antojó una fuente infinita de dificultades. Además de las cuestiones relacionadas con los costes y la estética, también tuvo que lidiar con los requisitos de

todos los demás profesionales que participaban en el proyecto. Estaban los ingenieros de instalación de agua, los ingenieros eléctricos y los ingenieros mecánicos; todos ellos querían colocar tuberías, cableado y sistemas de climatización precisamente donde se suponía que había que poner los pilares de soporte.

«Un edificio es como un cuerpo», me dijo. Tiene una piel. Tiene un esqueleto, el armazón. Tiene un sistema vascular: las instalaciones de agua. Tiene un sistema respiratorio: la ventilación. Tiene un sistema nervioso: el cableado. En conjunto, según me explicó, los proyectos contemporáneos requieren la coordinación de unos dieciséis oficios diferentes. Sacó los planes de construcción de un rascacielos de ciento veinte metros de altura que estaba levantando y pasó rápidamente a la tabla de contenidos para enseñármela. Cada oficio había aportado su propia sección individual. Había secciones para los sistemas de transporte (ascensores y escaleras mecánicas), los sistemas mecánicos (calefacción, ventilación, fontanería, aire acondicionado, protección contra incendios), la albañilería, las estructuras de hormigón, las estructuras metálicas, los sistemas eléctricos, las puertas y ventanas, los sistemas térmicos y de humedad (entre ellos impermeabilización y aislamiento), la carpintería de pulido y acabado, los trabajos en obra (entre ellos excavación, recogida de escombros y agua procedente de tempestades, pasarelas), para todo, incluida la colocación de alfombras, pintura, elementos de entorno y control de roedores.

Había que incorporar al proyecto todas estas contribuciones individuales. Y no obstante, tenían que encajar de alguna manera y crear un efecto de conjunto. Y además tenían que ser ejecutadas de forma precisa y coordinada. En apariencia, parecía de una complejidad abrumadora. Para afrontarla, dijo Salvia, el sector en su conjunto se vio obligado a evolucionar.

Durante la mayor parte de la historia moderna y remontándonos a la época medieval, me explicó, la forma predominante de levantar edificios era encontrar a un maestro de obras y contratarle para que diseñara y supervisara la construcción de principio a fin, desde el pórtico a la fontanería. Nôtre Dame, la basílica de San Pedro y el edificio del Capitolio de los Estados Unidos fueron construidos por maestros de obra. Pero hacia mediados del siglo XX, los maestros de obra se habían extinguido. La variedad y la sofisticación de los progresos en todas las etapas del proceso de construcción habían superado la capacidad de cualquier individuo para dominarlas todas.

Durante la primera división del trabajo, el diseño arquitectónico y la ingeniería se desgajaron de la construcción. Después, pieza por pieza, cada uno de estos componentes se fue especializando más y se fue desgajando también del tronco común, hasta que quedaron los arquitectos de un lado, a menudo con sus propias subespecialidades, y los ingenieros del otro, con sus diversas competencias; además, estaban los operarios, fragmentados en múltiples categorías, que iban de los conductores de grúas a los carpinteros, a los albañiles que colocan suelos. En otras palabras, la profesión se parecía mucho a la medicina, con tanto especialista y subespecialista.

Y no obstante, en lo que respecta al ejercicio de la medicina seguimos viviendo en un sistema creado en la era de los maestros de obra, un sistema en el que un maestro médico armado con un bloc de recetas, un quirófano y unas cuantas personas a sus órdenes pone en práctica en solitario sus planes y se encarga de la totalidad de los cuidados de un paciente, desde el diagnóstico hasta la finalización del tratamiento. Hemos sido muy lentos en adaptarnos a la realidad de que, por ejemplo, un tercio de los pacientes han tenido pendientes de sus cuidados a al menos diez médicos especialistas al llegar a su último año de vida, y probablemente a una veintena más de personas, que van desde los practicantes de enfermería a los asistentes médicos, pasando por los farmacéuticos y los auxiliares médicos a domicilio. Y la prueba de la lentitud con la que nos hemos adaptado son los elevadísimos índices que ponen en evidencia que la atención a los pacientes se duplica, es defectuosa o carece totalmente de coordinación.

En el negocio de la construcción, según me explicó Salvia, esos fallos no son posibles. Sin que importase lo complejos que fuesen los problemas a los que se enfrentó cuando construyó aquel primer tejado para un centro comercial, se dio cuenta enseguida de que no había margen de error. Quizá se tratase del alto número de personas que moriría si el tejado se derrumbara bajo el peso de la nieve o de la inmensa cantidad de dinero que se perdería en los inevitables pleitos, pero fuese cual fuese el motivo, los arquitectos, los ingenieros y los albañiles se vieron obligados hace mucho tiempo (a comienzos del siglo pasado) a aceptar el hecho de que el modelo del maestro de obras ya no funcionaba. Así que lo abandonaron y encontraron una forma diferente de hacer las cosas bien.

Para enseñarme cómo hacen ellos las cosas, Salvia me pidió que viniera a ver una obra en la que estaban trabajando él y su equipo. Se daba la circunstancia de que su empresa había emprendido un encargo que estaba a la distancia de un paseo breve y soleado desde su despacho. El edificio Russia Wharf iba a ser un complejo de oficinas y apartamentos de treinta y dos plantas y doscientos catorce mil metros cuadrados. Sólo el solar ocupaba más de ocho mil metros cuadrados.

El enlucido artístico era espectacular. Russia Wharf era el muelle donde en tiempos atracaban los barcos mercantes que recorrían la ruta entre San Petersburgo y Boston, cargados de hierro, cáñamo y lona para la industria de la construcción naval. El Motín del Té de Boston se produjo al lado. El nuevo edificio de vidrio y de acero iba a ser edificado a lo largo del muelle, con un atrio de diez plantas debajo y conservando las fachadas de ladrillo (de ciento diez años de antigüedad) de las estructuras originales del Classical Revival como parte de la nueva construcción.

Cuando me presenté allí dispuesto a hacer la visita, Salvia echó una sola mirada a mi blazer azul Brooks Brothers y mis mocasines negros y se rió discretamente.

—Una de las cosas que se aprende cuando se visita una obra es que hay que ir con el calzado apropiado.

El interior de los viejos edificios llevaba mucho tiempo vacío y el almacén de acero de la nueva torre estaba casi a medio construir; habían llegado hasta la planta catorce. Una grúa torre descollaba cuatro plantas por encima de la estructura. Como unas hormigas a ras de suelo, dimos la vuelta a un par de camiones-hormigonera, a la policía que estaba deteniendo el tráfico y unos cuantos charcos de barro gris para entrar en la oficina a pie de obra que estaba en la primera planta, de John Moriarty and Associates, el contratista general del proyecto. No se parecía en nada a los trailers de decorado cinematográfico que yo recordaba: no había ninguna cafetera oxidada, ni ningún aparato de radio barato sonando al fondo, ni ningún jefe ladrando órdenes con un puro en la boca. Lo que había eran media docena de despachos donde hombres y mujeres, muchos de ellos con botas de trabajo, vaqueros y chalecos reflectantes amarillos, estaban sentados ante terminales de ordenador o reunidos alrededor de una mesa de juntas con un PowerPoint en la pantalla.

Me entregaron un casco azul y un formulario de exención de responsabilidad para que lo firmase. Me presentaron a Finn O'Su-

llivan, un sonriente irlandés de un metro noventa con acento cantarín que hacía las veces de «director de proyecto» de la construcción; me informaron de que ya no se hacen llamar capataces. O'Sullivan me dijo que en un día cualquiera trabajan en la obra entre doscientos y quinientos operarios, incluyendo a empleados de unas sesenta subcontratas. A mí me dio la impresión de que el volumen de conocimientos y el grado de complejidad con los que tenía que lidiar O'Sullivan eran tan monstruosos como cualquier cosa con la que yo me hubiese topado en el ejercicio de la medicina. Intentó explicarme cómo sus colegas y él se aseguraban de que toda aquella gente cumpliera correctamente con su trabajo y que el edificio quedase como era debido pese al enorme número de cosas a tener en cuenta y al hecho de que era imposible que él comprendiera los detalles de la mayoría de tareas necesarias para ello. Pero en realidad no comprendí la explicación hasta que me condujo a la principal sala de juntas. Allí, en las paredes, en torno a una gran mesa oval blanca, colgaban unas hojas impresas del tamaño de una tabla de carnicero que resultaron ser, con gran sorpresa por mi parte, listas de comprobación.

Según me explicó O'Sullivan cuando entramos, a lo largo de la pared derecha estaba el calendario de construcción. Al escudriñarlo más de cerca, vi un listado línea a línea, día a día, en el que figuraban todas las tareas de construcción que había que cumplir, en qué orden y cuándo: echar el hormigón en la planta quince el día trece, una entrega de acero el catorce y así sucesivamente. El calendario ocupaba un montón de hojas. Había códigos de color especiales; el color rojo subrayaba los pasos decisivos que había que dar antes de poder proceder con los siguientes. A medida que se completaba cada tarea, un jefe de obra informaba a O'Sullivan, que después ponía una marca en el calendario de su ordenador. Enviaba un nuevo listado que contenía la fase siguiente de trabajo una vez por semana, y a veces con mayor frecuencia si las cosas iban rápido. El calendario de construcción era, en esencia, una larga lista de comprobación.

Puesto que cada edificio es una criatura nueva con sus propias peculiaridades, cada lista de comprobación también es nueva. La redacta un grupo de personas que representan a cada uno de los dieciséis oficios, incluyendo, en este caso, a alguien de la empresa de Salvia, que se asegura de que los pasos de la ingeniería de estructu-

ras se vayan incorporando como es debido. Después se envía la lista de comprobación a los subcontratistas y a otros expertos independientes para que verifiquen dos veces que todo está en orden y no se ha olvidado nada.

El resultado es extraordinario: una sucesión de controles cotidianos que guían la construcción del edificio y garantizan que el conocimiento de centenares de personas, quizá miles, se emplee en el lugar indicado en el momento adecuado y de la forma correcta.

El calendario de construcción para el proyecto de Russia Wharf estaba diseñado para levantar el complejo por capas sucesivas, y de hecho pude verlas cuando Bernie Rouillard, el principal ingeniero de estructuras de Salvia para aquel proyecto, me llevó a hacer una visita. He de mencionar que no me gustan demasiado las alturas. Pero me puse el casco de obra y seguí a Rouillard, más allá de la señal que decía ATENCIÓN: SÓLO PERSONAL AUTORIZADO; dimos la vuelta a un montón de ferralla oxidada, por encima de un camino de planchas de madera que servían de pasarela para entrar en el edificio y pasar de ahí a una jaula ascensor de color naranja que subía traqueteando por uno de los laterales del armazón hasta llegar al piso catorce. Salimos a una inmensa planta vacía y de color gris sin paredes y cuyo exterior sólo estaba delimitado por unas columnas de acero de tres metros y medio; en el centro había un enorme núcleo rectangular de hormigón, y a nuestro alrededor estaba la ciudad, rebosante de actividad.

—Desde aquí se ve todo —me dijo Rouillard, haciéndome señas para que me uniese a él en el borde. Me acerqué a menos de un metro y me esforcé por no pensar en el viento que nos azotaba o en la vertiginosa distancia que nos separaba del suelo mientras él señalaba afablemente las obras que se extendían a lo largo del muelle. Me sentí mejor cuando dimos la espalda a la ciudad y me mostró unas vigas metálicas desnudas colocadas en el techo para soportar el peso del suelo que estaban poniendo arriba.

Lo siguiente, me dijo, sería el tratamiento ignífugo.

—¿Tenéis que ignifugar los metales? —le pregunté.

Sí, desde luego, respondió él. En un incendio, los metales pueden llegar a plastificarse, es decir, que pueden llegar a perder su rigidez y doblarse como si fueran espaguetis. Por eso se derrumbó el edificio del World Trade Center, me contó. Me acompañó a una escalera para descender al piso de abajo. Allí pude comprobar que se



había aplicado el material ignífugo, una sustancia con base de yeso que daba a las vigas del techo un aspecto gris y lanudo.

Descendimos un par de plantas más y me enseñó que la «piel» del edificio colgaba ahora a esa altura. Habían fijado el resplandeciente revestimiento de vidrio y acero con pernos a los suelos de hormigón cada pocos metros. Cuanto más bajábamos, más acabadas estaban las capas sucesivas. Un equipo de albañiles había levantado las paredes dentro de la piel. Después los fontaneros instalaron las tuberías de agua corriente y de desagüe. Luego llegaron los operarios que manejaban la maquinaria hojalatera e instalaron los conductos de ventilación. Para cuando llegamos a los pisos más bajos, la mampostería, el cableado eléctrico, las tuberías y hasta algunos elementos decorativos (como los pasamanos de las escaleras) ya estaban colocados en su sitio. Era asombroso contemplar todo aquel intrincado proceso.

En las plantas superiores, sin embargo, no pude dejar de fijarme en algo que no parecía estar bien, incluso a ojos de un lego como yo. Últimamente había llovido y en cada una de las plantas abiertas había grandes charcos de agua en el mismo lugar: junto a las paredes del núcleo de hormigón. Era como si el suelo estuviese inclinado hacia dentro, como un cuenco. Le pregunté a Rouillard sobre aquello.

—Sí, los dueños lo vieron y no les gustó demasiado —comentó.

Me explicó lo que él pensaba que había sucedido. El enorme peso del núcleo de hormigón, en combinación con la composición del suelo, seguramente había hecho asentarse el núcleo antes de lo esperado. Entretanto, el armazón metálico exterior aún no había sido cargado con peso —todavía quedaban por levantar dieciocho plantas más— y creía que por eso el suelo había empezado a combarse hacia dentro. En cuanto se hubiera cargado el armazón de acero, esperaba sin la menor duda que el suelo se nivelase.

Lo fascinante para mí no fue su explicación. No tenía ni idea de qué pensar de su respuesta. Pero en este caso estábamos ante una situación que no había sido prevista por la lista de comprobación: la inclinación de los pisos superiores. Como mínimo, haría falta sacar el agua y ajustar el calendario para hacerlo. Por sí mismo, eso bastaría para hacer descarrilar los ordenados planes de los constructores. Además, había que determinar de algún modo si la inclinación era indicio de un defecto de construcción grave. Yo tenía curiosi-

dad por saber cómo afrontaban aquella cuestión, pues entrañaba una incertidumbre inevitable. ¿Cómo podían saber que el problema era el asentamiento y que el suelo se nivelaría al cargar el almacén de acero? Como admitió Rouillard, «pueden producirse variaciones». Se trataba de una situación verdaderamente compleja.

Cuando regresé a la oficina a pie de obra, pregunté a Finn O'Sullivan cómo resolvían él y su equipo semejantes circunstancias. Al fin y al cabo, los constructores de rascacielos debían toparse con miles de situaciones parecidas, con dificultades que jamás podrían haber previsto o solucionado en una lista de comprobación confeccionada de antemano. En el ámbito médico la forma de tratar con dichos problemas —con los inevitables matices de un caso individual— consiste en dejarlas al criterio individual del experto. Al especialista se le dota de autonomía. En este caso, el especialista era Rouillard. Si la obra hubiese sido una sala de hospital, habría prevalecido su criterio personal.

Este enfoque tiene un defecto, sin embargo, que señaló O'Sullivan. Al igual que un paciente, un edificio requiere la participación de múltiples especialistas: los dieciséis oficios. A falta de un auténtico maestro de obras —un experto omnisciente que domine todos los conocimientos existentes— la autonomía es un desastre. Sólo produce una cacofonía de decisiones incompatibles y errores pasados por alto. El resultado es un edificio que no se mantiene en pie. A mí aquello me recordaba al ejercicio de la medicina en sus peores momentos.

—En ese caso, ¿qué haces? —le pregunté.

Entonces O'Sullivan me mostró otra hoja de papel colgada en la sala de reuniones. Colocada en la pared de la izquierda, delante del calendario de construcción, había otra hoja del tamaño de la tabla de corte de un carnicero, que tenía una forma casi idéntica, pero que según O'Sullivan se llamaba «calendario de presentación». También era una lista de comprobación, pero no contenía tareas constructoras, sino tareas de comunicación, pues los directores de proyecto afrontaban los imprevistos y las incertidumbres asegurándose de que los expertos hablasen unos con otros en una fecha X en relación con el proceso Y. Los expertos podían tener su opinión individual, pero tenían que tenerla como miembros de un equipo que tomaba en consideración las inquietudes de los demás, debatía acerca de los imprevistos y se ponía de acuerdo sobre la forma de seguir

adelante. Si bien nadie podía anticiparse a todos los problemas, sí se podía prever dónde y cuándo podían surgir. Por tanto, la lista de comprobación detallaba quién tenía que hablar con quién, antes de qué fecha y sobre qué aspecto de la construcción: quién tenía que compartir (o «presentar») según qué clase de información concreta antes de poder dar el siguiente paso.

El calendario de presentaciones establecía, por ejemplo, que antes de fin de mes los contratistas, instaladores e ingenieros de ascensores tenían que haber revisado el estado de las cabinas de los ascensores que subían a la décima planta. Las cabinas de los ascensores se habían ensamblado en fábricas donde los sometían a prueba. Las instalaban expertos. Pero no se daba por hecho que funcionaran a la perfección. Al contrario, se suponía que cualquier cosa podía fallar o ser pasada por alto. ¿Qué? ¿Quién sabe? Esa es la naturaleza de la complejidad. Pero también se daba por hecho que si se reunía a las personas apropiadas y se les obligaba a hablar como un equipo en lugar de hacerlo como individuos, los problemas graves podían ser identificados y evitados.

Así que el calendario de presentaciones les forzaba a hablar. Los contratistas tenían que hablar con los instaladores y los ingenieros de los ascensores antes del día treinta y uno. Antes del día veinticinco tenían que hablar de la protección contra incendios con los expertos en tratamiento ignífugo. Y dos semanas antes, les habían pedido que hablasen con los ingenieros estructurales, un asesor y los propietarios del estado del núcleo y del suelo de las plantas superiores donde se habían formado los charcos.

Comprobé que la casilla estaba marcada. La tarea se había cumplido. Le pregunté a Rouillard cómo había ido la discusión.

Muy bien, me dijo él. Todos se reunieron y estudiaron las diferentes posibilidades. Los propietarios y los contratistas quedaron convencidos de que era razonable esperar que el suelo se nivelase. Se organizó la limpieza, se ajustó el calendario y todo el mundo dio el visto bueno y se despidió.

Frente a lo desconocido —la eterna y acuciante incertidumbre acerca de si, en circunstancias complejas, las cosas de verdad saldrán bien— los constructores confiaron en el poder de la comunicación. No creían en la sabiduría del individuo aislado, ni siquiera en la de un ingeniero experimentado. Creían en la sensatez del grupo, en la

sensatez de asegurarse de que múltiples pares de ojos estuvieran pendientes de un problema y luego dejar que sus dueños decidiesen lo que había que hacer.

El hombre es falible, pero quizá los hombres lo sean menos.

Sentado en una habitación situada al fondo de la oficina a pie de obra delante de dos grandes pantallas planas estaba Ryan Walsh, un joven de unos treinta años con el pelo cortado casi al ras y que llevaba un chaleco reflector amarillo. Su trabajo, me explicó, consistía en reunir todos los planes de construcción presentados por cada uno de los principales oficios y fusionarlos en una reconstrucción por ordenador del edificio de tres dimensiones y planta por planta. Me enseñó el aspecto que tenía el piso superior en pantalla. Hasta ese momento había colgado las especificaciones de nueve de los oficios: las estructurales, las de los ascensores, las de fontanería y así sucesivamente. Utilizaba el ratón para que pudiéramos recorrer el edificio como si diéramos un paseo por sus pasillos. Se podían ver las paredes, las puertas, las válvulas de seguridad, todo. Y lo que viene más al caso, se podían ver problemas, sitios donde no había suficiente altura para una persona de tamaño medio, por ejemplo. Me mostró una aplicación llamada Clash Detective, que descubría todos los casos en que las distintas especificaciones chocaban entre sí o contradecían la normativa de construcción.

—Si una viga estructural se coloca donde se supone que va a estar colgando un elemento de iluminación, Clash Detective hace que en pantalla esa viga se vea de otro color —me informó—. Se pueden descubrir cientos de contradicciones. Una vez encontré dos mil. Pero no basta con mostrar las contradicciones en la pantalla, me explicó. Hay que resolverlas, y para hacer eso hay que asegurarse de que hablen las personas oportunas. Así que el ordenador también señala los problemas en el listado del calendario de presentaciones y envía un correo electrónico a cada una de las partes que tendrán que resolverlo.

Existe otro programa llamado ProjectCenter, que permite a cualquiera que haya descubierto un problema —incluso un trabajador de primera línea— enviar correos electrónicos a todos los interesados, seguir la pista de los progresos y asegurarse de que se añada una comprobación al calendario para confirmar que todo el mundo ha hablado del problema y se ha resuelto. Cuando estábamos en las oficinas de McNamara/Salvia, Bernie Rouillard me enseñó un correo electrónico que había recibido esa semana. Un trabajador

había adjuntado una fotografía digital de una viga de acero de tres metros y medio que estaba asegurando con pernos. La viga no se había alineado correctamente y sólo pudo ponerle dos pernos. El trabajador quería saber si aquello estaba bien. Rouillard le dijo que no. Juntos encontraron una solución: soldar la viga a la estructura. El correo electrónico también fue enviado automáticamente al principal contratista y a cualquier otra persona a la que en potencia pudiera requerirse que diera su visto bueno. Cada una de las partes tenía tres días de plazo para confirmar que la solución propuesta era válida. Y todo el mundo tenía que confirmar que se la habían comunicado, ya que el tiempo invertido para una reparación tan pequeña como esa podía cambiar todo el orden en el que había que hacer otras cosas.

Joe Salvia me había dicho antes que en las últimas décadas el principal avance en la ciencia de la construcción había sido el perfeccionamiento del seguimiento y de la comunicación. Sin embargo, sólo ahora comprendí lo que había querido decir.

La buena disposición del mundo de la construcción para aplicar sus estrategias a dificultades de cualquier magnitud y gravedad es asombrosa. El socio de Salvia, Robert McNamara, por ejemplo, fue uno de los ingenieros estructurales del edificio de Citicorp (ahora Citigroup) en la periferia del centro de Manhattan, con su icónico tejado inclinado. Estaba previsto que se elevara a más de doscientos setenta y cinco metros de altura sobre cuatro columnas de nueve plantas de altura colocadas no en las esquinas del edificio sino en el centro de cada uno de sus lados y estabilizadas por unas gigantescas abrazaderas ocultas en forma de galones diseñadas por William LeMessurier, el principal ingeniero de estructuras del proyecto. El efecto visual era deslumbrante. La colosal estructura casi daba la impresión de flotar por encima de la calle 53. Pero las pruebas realizadas con túneles aerodinámicos y con una maqueta revelaron que el rascacielos descollaba de tal forma por encima de los edificios circundantes de la periferia del centro que estaba sujeto a corrientes de viento y turbulencias de una fuerza sólo conocida por los diseñadores de aeronaves, no por los ingenieros de estructuras. Se desconocía la magnitud del balanceo que podía resistir el edificio.

¿Y qué hicieron? No desguazaron el edificio ni lo redujeron a unas dimensiones menos ambiciosas. En lugar de eso, McNamara pro-

puso una novedosa solución llamada «amortiguador de masa». Podían, propuso él, suspender un enorme bloque de hormigón de trescientas sesenta toneladas de unos gigantescos resortes colocados en la cima del edificio, en la planta cincuenta y nueve, de forma que cuando el viento tirase del edificio en una dirección, el bloque oscilase hacia la otra y así lo estabilizase.

Era una solución brillante y elegante. Los ingenieros hicieron algunas pruebas con túneles aerodinámicos con una pequeña maqueta del diseño, y los resultados fueron muy tranquilizadores. No obstante, en proyectos de semejante complejidad siempre hay alguna posibilidad de error y de imprevisión. De modo que los constructores redujeron su margen de error del mejor modo que sabían: tomándose un momento para asegurarse de que todo el mundo hablase de ello en grupo. El propietario del edificio se encontró con el arquitecto, con alguien del departamento de urbanismo de la ciudad y con los ingenieros de estructuras. Estudiaron la idea y todos los cálculos que requería. Confirmaron que se habían ocupado de todas las dudas que se les ocurrieron. Después firmaron el visto bueno, y se construyó el rascacielos.

Es desconcertante pensar que permitimos que se levanten edificios tan difíciles de diseñar y construir en medio de nuestras principales ciudades, con miles de personas dentro y decenas de miles más viviendo y trabajando en las inmediaciones. Hacerlo parece tan arriesgado como imprudente. Sin embargo, lo permitimos basándonos en la confianza que nos inspira la capacidad de los expertos para controlar las complejidades. Ellos, a su vez, no tienen la presunción de fiarse de sus capacidades individuales para que todo salga bien. Al contrario, confían en una serie de listas de comprobación para evitar saltarse u olvidar pasos sencillos, y en otra serie para asegurarse de que todo el mundo hable de todos los problemas difíciles e inesperados y los resuelva.

—En este negocio la principal causa de errores graves son los fallos de comunicación —me dijo O'Sullivan.

En el edificio Citicorp, por ejemplo, los cálculos necesarios para estabilizar el edificio suponían que las juntas de las gigantescas abrazaderas de la base del edificio estarían soldadas. Bethlehem Steel, que obtuvo el contrato para erigir la torre, propuso sustituirlas por unas juntas sujetas con pernos, que no son tan fuertes. Calcularon que los pernos bastarían. Sin embargo, como reveló más tarde un

artículo del *New Yorker*, de algún modo no habían reexaminado sus cálculos con LeMessurier. Se habían saltado ese control.

No es seguro que una revisión hubiera descubierto un problema. No obstante, en 1978, un año después de la inauguración del edificio, LeMessurier, espoleado por una pregunta que le hizo un estudiante de ingeniería de Princeton, descubrió el cambio. Y descubrió que había dado lugar a un defecto fatal: el edificio no sería capaz de soportar vientos de ciento doce kilómetros por hora, que, según las tablas climáticas, se darían al menos una vez cada cincuenta y cinco años en Nueva York. Dada esa circunstancia, las juntas fallarían y el edificio se derrumbaría empezando por la trigésima planta. A esas alturas, la torre estaba completamente ocupada. LeMessurier comunicó la noticia a los propietarios y a los funcionarios municipales. Y aquel mismo verano, mientras el huracán Ella iba abriéndose paso hacia la ciudad, un equipo de emergencia trabajaba de noche en secreto para soldar placas de acero de cinco centímetros de grosor alrededor de los doscientos pernos decisivos, y el edificio quedó a salvo. Desde entonces, la torre Citicorp se mantiene firme.

Está claro que el uso de listas de comprobación por parte de la industria de la construcción no ha sido infalible a la hora de detectar problemas. No obstante, su historial de éxitos ha sido asombroso. En los Estados Unidos hay casi cinco millones de edificios comerciales, casi cien millones de viviendas de poca altura, y aproximadamente ocho millones de edificios de viviendas de muchas plantas. A esto hay que añadir todos los años alrededor de setenta mil nuevos edificios comerciales, y un millón de hogares nuevos. Pero los «fallos de construcción» —definidos como el colapso parcial o total de una estructura— son algo sumamente raro, sobre todo en lo que se refiere a los rascacielos. Según un estudio realizado en 2003 por la Universidad de Ohio State, los Estados Unidos sólo experimentan una media de veinte «fallos de construcción» graves al año. Eso supone una tasa de fallos evitables de menos del 0,00002 por ciento. Y como me explicó Joe Salvia, aunque ahora los edificios sean más complejos y más sofisticados que nunca, y los requisitos sean más exigentes en todos los aspectos, desde el diseño sísmico a la eficiencia energética, construirlos requiere una tercera parte menos de tiempo del que se necesitaba cuando él comenzó su andadura profesional.

Las listas de comprobación funcionan.

## La idea

La estrategia del sector de la construcción para hacer bien las cosas en situaciones complejas tiene una faceta particularmente seductora: da poder a la gente. Para hacer frente al riesgo, la mayoría de las autoridades tienden a centralizar el poder y la toma de decisiones. Lo habitual es que las listas de comprobación sirvan a esa finalidad, a saber: dar instrucciones a los trabajadores que se encuentran por debajo de nosotros en el escalafón para asegurarnos de que las cosas se hagan como nosotros queremos. Es más, la primera lista de comprobación de la construcción que vi, el calendario de construcción colocado en la pared de la derecha de la sala de reuniones de O'Sullivan, no era otra cosa. Explicaba con todo lujo de detalles todos los pasos decisivos que se esperaba que siguieran los operarios y el momento exacto de darlos, cosa muy lógica cuando uno se enfrenta a problemas sencillos y rutinarios. En esos casos lo que conviene es el ordeno y mando.

Pero la lista colocada en la otra pared contenía una filosofía completamente distinta del poder y de lo que debemos hacer con él cuando nos enfrentamos a problemas complejos y nada rutinarios como, pongamos por caso, qué hacer cuando de pronto surge una anomalía complicada, potencialmente peligrosa e imprevista en la planta catorce de un rascacielos de treinta y dos plantas en construcción. En este caso la filosofía consiste en trasladar la toma de decisiones a la periferia, lejos del centro. Se le da a la gente espacio para adaptarse recurriendo a su experiencia y a su pericia. Lo único que se les pide es que hablen unos con otros y asuman sus responsabilidades. Eso es lo que funciona.



Es una estrategia inesperadamente democrática y en la actualidad se ha convertido en habitual, según me contó O'Sullivan, incluso en la inspección de edificios. Los inspectores no vuelven a hacer los cálculos sobre la fuerza del viento ni deciden si las juntas de un cierto edificio deben llevar pernos o soldarse, me dijo. Determinar si una estructura como Russia Wharf o el ala nueva de mi hospital han sido construidas siguiendo las normas y están en condiciones de ser ocupadas exige más conocimientos, por su complejidad, de los que podría llegar a tener nunca cualquier inspector. Por tanto, y pese a que los inspectores hagan cuanto puedan para supervisar la construcción de un edificio, la mayor parte de las veces se aseguran de que la constructora y el arquitecto hayan hecho las comprobaciones de rigor y de que luego firmen las declaraciones juradas que atestigüen que se han asegurado de que los edificios cumplen con lo estipulado por la normativa. Los inspectores dispersan el poder y la responsabilidad.

—Tiene sentido —dijo O'Sullivan—. Los inspectores tienen más problemas con la seguridad de las renovaciones que hacen los aficionados al bricolaje en sus propias casas que con proyectos como el nuestro. Así que es ahí donde concentran sus esfuerzos.

Además, sospecho, cuando menos algunas autoridades han reconocido que cuando no renuncian a su autoridad fracasan. Basta con fijarse en lo que sucedió después de que el huracán Katrina asolara Nueva Orleans.

A las 6:00 del 29 de agosto de 2005, Katrina tocó tierra delante de Plaquemines Parish, en Nueva Orleans. Los primeros informes crearon una falsa impresión de seguridad. Las fuentes de información habituales no estaban disponibles, ya que no funcionaban ni las líneas telefónicas ni las antenas de telefonía móvil, y tampoco había suministro de electricidad. Al caer la tarde, se habían abierto brechas en los diques que protegían la ciudad de Nueva Orleans. Gran parte de la ciudad quedó sumergida. Los hechos podían verse por televisión, pero Michael Brown, el director de la Agencia Federal de Gestión de Emergencias, los descartó y declaró en rueda de prensa que la situación estaba en buena medida bajo control.

La AGFE dependía de información procedente de muchas fuentes distintas, pero en ese momento sólo tenía un agente en Nueva Orleans. Ese agente había logrado que un helicóptero de los guardacostas le permitiera hacer una inspección aérea de la ciudad aque-

lla misma tarde, y presentó un informe urgente del único modo que pudo, teniendo en cuenta que la mayoría de las líneas de comunicación estaban cortadas: por correo electrónico. En el informe decía que se habían producido inundaciones generalizadas; él mismo había visto cuerpos flotando en el agua y a centenares de personas atrapadas en los tejados. Se necesitaba ayuda urgente, pero los altos funcionarios del gobierno no usaban el correo electrónico. Y, como reveló una sesión del Senado, no se les informó del contenido del mensaje hasta el día siguiente.

Para entonces, el 80 por ciento de la ciudad estaba inundada. En el Superdome de Nueva Orleans había veinte mil refugiados. Otros veinte mil se encontraban en el Ernest N. Morial Convention Center. Más de cinco mil personas se encontraban en un paso elevado de la carretera interestatal 10; a algunas de ellas las habían dejado allí los equipos de rescate; la mayoría llevaba encima poco más que lo puesto. Los hospitales no tenían suministro eléctrico y padecían unas condiciones horribles. A medida que la gente se iba desesperando por falta de comida y agua comenzaron los saqueos. El temor a la quiebra de la autoridad empezaba a convertirse en una preocupación seria.

Numerosos responsables locales y organizadores espontáneos se esforzaron por ponerse en contacto con las autoridades para informarles de lo que les hacía falta, pero tampoco ellos consiguieron hablar con nadie. Cuando por fin pudieron localizar a alguien en directo por teléfono, les dijeron que esperaran porque había que transmitir sus solicitudes a instancias superiores. El tradicional sistema de mando y control quedó superado enseguida por los acontecimientos. Había demasiadas decisiones que tomar y demasiada escasez de información acerca de dónde y qué ayuda se necesitaba exactamente.

Con todo, las autoridades se negaron a abandonar el modelo tradicional. Las discusiones acerca de quién tenía el poder de asignar recursos y tomar decisiones arreciaron durante días mientras las condiciones se deterioraban de hora en hora. El gobierno federal no estaba dispuesto a ceder el poder al gobierno estatal y éste no quería cedérselo a aquel. Y nadie estaba dispuesto a cedérselo a gente del sector privado.

El resultado fue una mezcla de anarquía y burocracia orwelliana de horribles consecuencias. Se detuvo a camiones cargados de agua

y comida; unas veces fueron desviados y otras las autoridades les denegaron la entrada: los suministros no formaban parte de su plan. Las requisas de autobuses se retrasaron durante días; la solicitud oficial ni siquiera llegó al Departamento de Transporte hasta dos días después de que decenas de miles de personas quedasen atrapadas y estuviesen a la espera de ser evacuadas. Entretanto, en las inmediaciones había doscientos autobuses de pasajeros parados y a salvo de las aguas por la altura.

El problema no estribaba en la falta de compasión de los altos funcionarios. Se trataba de la incapacidad para comprender que frente a un problema extraordinariamente complejo, había que desplazar el poder del centro todo lo posible. Todo el mundo aguardaba la llegada de la caballería, pero no iba a ser posible una solución centralizada y dirigida por el gobierno.

Cuando después se le pidió que explicara unos errores tan desastrosos, Michael Chertoff, secretario de Seguridad Interior, dijo que había sido una «ultracatástrofe», una «tormenta perfecta» que «había superado las previsiones de los planificadores y quizá las de cualquiera». Pero eso no es una explicación. No es más que la definición de una situación compleja. Y una situación semejante exige una solución distinta del paradigma de ordeno y mando en el que se basaron los funcionarios.

De todas las organizaciones, curiosamente fueron los grandes almacenes Wal-Mart los que mejor supieron reconocer la naturaleza compleja de las circunstancias, según una monografía de la Kennedy School of Government de Harvard. En las reuniones informativas acerca de lo que estaba sucediendo, el presidente de los grandes almacenes, Lee Scott, publicó un edicto muy simple. «Esta empresa estará a la altura de este desastre», es lo que se recuerda que dijo durante una reunión con la alta gerencia. «Muchos de ustedes tendrán que tomar decisiones que están por encima de su nivel. Tomen la mejor decisión que puedan con la información disponible en el momento y, sobre todo, hagan lo correcto.»

Como recordó más tarde uno de los directivos presentes en aquella reunión: «Y eso fue todo». El edicto se trasladó a los gerentes de las tiendas y marcó la pauta de cómo se esperaba que reaccionase la gente. Al nivel más inmediato, había ciento veintiséis establecimientos Wal-Mart cerrados por daños y fallos del suministro eléctrico. Vein-

te mil empleados y sus familias se encontraban desplazados. El objetivo inicial fue atenderles a ellos. Y al cabo de cuarenta y ocho horas, más de la mitad de los establecimientos dañados estaban otra vez en funcionamiento. Sin embargo, según un ejecutivo presente in situ, cuando la noticia del desastre sobre la población de la ciudad empezó a filtrarse desde los empleados de Wal-Mart que estaban sobre el terreno, la prioridad pasó de la reapertura de las tiendas a: «Ay, Dios mío, ¿qué podemos hacer para ayudar a esa gente?».

Actuando por propia iniciativa, los gerentes de las tiendas empezaron a distribuir pañales, agua, leche maternizada y hielo entre los habitantes. Mientras que la AGFE aún no había averiguado cómo requisar suministros, los gerentes de Wal-Mart habían confeccionado toscos sistemas de crédito a base de papelitos para los técnicos en socorrismo y en primeros auxilios, proporcionándoles así comida, sacos de dormir, artículos de tocador y también, allí donde lo hubiera, material de rescate como hachas, ropas y botas. La directora adjunta de un Wal-Mart sepultado por una subida del nivel de las aguas de nueve metros y pico recorrió la tienda con un bulldozer, lo cargó con todos los artículos que pudo y los distribuyó de forma gratuita en un parking. Cuando un hospital local le comunicó que se estaba quedando sin fármacos, volvió a entrar y forzó la persiana metálica de la farmacia de la tienda, acto alabado por la dirección de la empresa.

Los directivos de Wal-Mart se limitaron a fijar objetivos, evaluar los progresos realizados y mantener líneas de comunicación con los empleados que estaban en primera línea y, cuando era posible, con las agencias oficiales. En otras palabras, para afrontar aquella situación compleja, no se dedicaron a impartir instrucciones. Las condiciones eran demasiado imprevisibles y cambiaban sin cesar. Se esforzaron por asegurarse de que la gente hablara. El equipo de operaciones de urgencia de Wal-Mart incluía hasta a un miembro de la Cruz Roja. (El gobierno federal había rechazado la invitación que le hizo Wal-Mart para que participara.) El equipo también abrió un centro de llamadas de veinticuatro horas para sus empleados, que empezó con ocho telefonistas, pero que se amplió rápidamente hasta llegar a los ochenta para hacer frente a la carga de trabajo.

Por el camino, el equipo descubrió que, fijada la meta común de hacer cuanto pudiesen para ayudar y coordinarse entre sí, los empleados de Wal-Mart lograron dar con algunas soluciones extraordinarias. Organizaron tres farmacias móviles y adoptaron un plan para su-

ministrar medicamentos gratis en todos sus puntos de venta a los evacuados que tuvieran necesidad urgente de ellos, incluso sin receta. Organizaron el cambio gratuito de cheques en efectivo en el caso de nóminas y otro tipo de cheques en las tiendas situadas en las zonas siniestradas. Abrieron clínicas temporales para proporcionar al personal de urgencias inoculaciones contra enfermedades provocadas por las inundaciones. Y, lo que es más importante, menos de dos días después del avistamiento del Katrina, los equipos de logística de la empresa lograron ingeniárselas para introducir en la ciudad agonizante, a despecho de los controles, camiones con remolque llenos de alimentos, agua y equipamiento de urgencias. Pudieron proporcionar agua y comida a los refugiados y hasta a la Guardia Nacional un día antes de que el gobierno hiciera acto de presencia. Hacia el final de la crisis, Wal-Mart había enviado un total de 2.498 cargamentos de suministros de urgencia y había donado tres millones y medio de dólares en mercancías a los refugios y los centros de mando.

—Si el gobierno de los Estados Unidos hubiera reaccionado como lo hizo Wal-Mart, no estaríamos inmersos en esta crisis —declaró durante una entrevista con una cadena de televisión el directivo jefe de Jefferson Parish, Aaron Broussard.

No se ha comprendido la lección de esta historia. Algunos han sacado la conclusión de que el episodio demuestra que el sector privado es mejor que el sector público a la hora de enfrentarse a situaciones complejas. Pero no lo es. Por cada Wal-Mart podrían citarse multitud de ejemplos de grandes empresas de Nueva Orleans que demostraron que no estaban preparadas para reaccionar frente a la evolución de los acontecimientos, desde las grandes corporaciones del sector eléctrico, que se las vieron y se las desearon para que volvieran a funcionar las líneas eléctricas y telefónicas, hasta las empresas petroleras, que no tenían a mano crudo suficiente ni disponían de capacidad de refino para solucionar trastornos graves. Los funcionarios públicos también podían presumir de algunos éxitos indiscutibles. Durante los primeros días de la crisis, por ejemplo, la policía local y los bomberos, carentes del material adecuado, reclutaron a un ejército de deportistas de Louisiana equipados con embarcaciones de fondo plano y orquestaron un rescate impresionante de más de sesenta y dos mil personas del agua, los tejados y los áticos de la ciudad inundada.

No, la auténtica lección es que en condiciones de auténtica complejidad, cuando el conocimiento necesario supera el que puede poseer cualquier individuo y reina lo imprevisible, los intentos de dictar todos y cada uno de los pasos desde el centro están condenados al fracaso. La gente necesita espacio para actuar y adaptarse. Y no obstante, tampoco pueden tener éxito en calidad de individuos aislados, porque eso sería la anarquía. Al contrario, lo que necesitan es una mezcla aparentemente contradictoria de libertad y expectativas, expectativas de coordinación, por ejemplo, pero también de evaluación de los progresos realizados en pos de las metas comunes.

Eso era lo que habían captado y comprendido las constructoras de rascacielos. Y lo que es más asombroso, habían aprendido a plasmar esa comprensión en unas simples listas de comprobación. Habían convertido la gestión fiable de la complejidad en una rutina.

Esa rutina exige conservar un equilibrio entre cierto número de virtudes: libertad y disciplina, improvisación y protocolo, capacidades especializadas y colaboración en grupo. Y para que las listas de comprobación ayuden a lograr ese equilibrio, han de adoptar dos formas casi opuestas. Ofrecen una serie de verificaciones para garantizar que no se pasan por alto detalles tontos pero decisivos, y ofrecen otra serie de comprobaciones para asegurarse de que la gente hable, se coordine entre sí y asuma responsabilidades a la vez que le otorgan el poder de enfrentarse como mejor sepan a las sorpresas y a lo imprevisible.

De la experiencia acumulada gracias al huracán Katrina y el mundo de la construcción deduje una especie de teoría: en situaciones complejas, las listas de comprobación no sólo ayudan, sino que son uno de los *requisitos indispensables* para el éxito. Siempre debe de haber espacio para las opiniones, pero para las opiniones asistidas —e incluso mejoradas— por los procedimientos adecuados.

Tras haber dado con esta «teoría», empecé a reconocer listas de comprobación por todas partes y en los lugares más insospechados: en manos de los entrenadores de los equipos de fútbol profesionales, por ejemplo, o de los escenógrafos. Escuchando la radio, me enteré de la historia que había detrás de la conocida insistencia del roquero David Lee Roth en que los contratos de Van Halen con los promotores de conciertos tuvieran una cláusula que especificara que en el camerino tenía que haber un cuenco de M&Ms, pero sin que ninguna de las chokolatinas fuera de color marrón, so pena

de que se anulase la actuación y se tuviera que indemnizar al grupo. Y en al menos una ocasión Van Halen cumplió con lo estipulado: el grupo anuló perentoriamente un concierto en Colorado cuando Roth descubrió varios M&Ms marrones en su camerino. Al final, sin embargo, resultó que aquello no era una muestra más de las demenciales exigencias de unos famosos ebrios de poder, sino una ingeniosa treta.

Como explicó Roth en sus memorias, *Crazy from the Heat*: «Van Halen fue el primer grupo en llevar producciones inmensas a mercados de tercera. Nos presentábamos con nueve camiones de dieciocho ruedas llenos de equipo, cuando lo habitual seguían siendo tres camiones como máximo. Y se producían muchos, muchísimos fallos técnicos: cuando no sucedía que las vigas eran incapaces de soportar el peso o que el suelo se hundía, eran las puertas, que no eran lo bastante grandes para que pudiera pasar el material. Era tanto el material y tantos los seres humanos necesarios para hacerlo funcionar, que la cláusula adicional parecía sacada de las Páginas Amarillas chinas». Así que a modo de pequeña prueba, escondido en algún punto de la cláusula, estaba el artículo 126, la cláusula nada-de-M&Ms-marrones. «Cuando visitaba el camerino, si veía un M&M marrón en ese cuenco», escribió, «lo comprobábamos todo. Podías estar seguro de que algún fallo técnico ibas a encontrar... podías estar seguro de que algún problema iba a haber.» No se trataba de nimiedades, señaló el locutor de radio. Podía tratarse de errores que entrañaban peligro para la vida. En Colorado el grupo descubrió que los promotores locales no habían leído los requisitos exigidos y que el escenario se habría venido abajo al hundirse el suelo.

—¡David Lee Roth tenía una lista de comprobación! —le grité al aparato de radio.

Le expuse mi teoría acerca de la necesidad de las listas de comprobación a Jody Adams, chef y propietaria de Rialto, uno de mis restaurantes bostonianos favoritos. A comienzos de la década de 1990, la revista *Food and Wine* la eligió como uno de los diez mejores chefs nuevos de Norteamérica, y en 1997 obtuvo el premio de la Fundación James Beard al Mejor Chef, que viene a ser como el Oscar de la alimentación. A Rialto lo mencionan con mucha frecuencia en las listas de los mejores restaurantes del país; la última vez fue en la revista *Esquire*. Su centro de interés es la comida regional italiana, aunque con una interpretación muy personal.

Adams es autodidacta. Estudió antropología en la Universidad de Brown y nunca asistió a una escuela de cocina. «Pero me atraía mucho la comida», como dice ella, y empezó a trabajar en restaurantes, donde fue aprendiendo las cosas más elementales, como picar cebolla, hasta llegar a crear su propio estilo de cocina.

El grado de destreza y de oficio que ha alcanzado en su restaurante es sobrecogedor. Además, lleva ya muchos años manteniendo ese nivel. Yo quería averiguar cómo lo hacía. Entendía perfectamente cómo operan los Burger King y los Taco Bells de este mundo. Ofrecen comida taylorizada de cadena de montaje. Pero en los grandes restaurantes la comida no deja nunca de evolucionar, y es refinada e individual. No obstante, Adams tiene que ofrecer un nivel de excelencia extraordinario día tras día, año tras año, para entre cien y trescientas personas cada noche. Yo tenía mi propia teoría acerca de cómo se llega a semejante perfeccionismo, pero ¿era cierta? Adams me invitó a entrar para comprobarlo.

Pasé un viernes por la tarde en la larga y estrecha cocina del Rialto, sentado en un taburete entre el trájín y el griterío, con las llamas de la parrilla a un lado y la freidora chisporroteando del otro. Adams y su plantilla atendieron a ciento cincuenta personas en cinco horas. Aquella noche, prepararon sopa de tomates asados con cebollas pochadas y ajo; raviolis de tinta de calamar rellenos de brandada de bacalao sobre un lecho de flores de calabaza y salsa de bogavante; pargo a la parrilla con guarnición de maíz, tomates de reliquia y pimientos en salmuera; pato asado marinado en salsa de soja, vinagre balsámico, mostaza, romero y ajo, además de otras tres docenas de platos succulentos.

Mientras permanecía allí sentado, fui testigo de una destreza asombrosa. La mitad de la plantilla de Adams había estudiado en una escuela de cocina. Eran pocos los que tenían menos de una década de experiencia. Cada uno de ellos era especialista en algo concreto. Había un repostero, un panadero, un encargado de plancha, un jefe de frituras, un experto en postres, un segundo chef y un sommelier: ya pueden hacerse una idea. Habían perfeccionado su técnica con los años. Yo era incapaz de sondear la sutileza de la mayor parte de las cosas que hicieron. Pese a que soy cirujano, no me dejaron acercarme siquiera a los cuchillos. Jay, el encargado de las pastas, me enseñó cómo calentar correctamente la mantequilla y determinar a ojo el momento en que los ñoquis están en su punto. Adams me enseñó lo que en realidad significa «una pizca de sal».



La gente elogia la técnica y la creatividad culinarias. Hoy en día los chefs son personajes públicos, y sus audaces proezas gastronómicas son lo que hace tan populares los programas televisivos de cocina. Pero como pude comprobar en el Rialto, es la disciplina —que ni es objeto de elogio ni se televisa— lo que mantiene en funcionamiento una cocina. Y, como era de esperar, el núcleo de esa disciplina son las listas de comprobación.

En primer lugar estaba la receta, la lista de comprobación más básica de todas. Todos los platos tenían la suya. Las recetas se imprimían, se metían en fundas de plástico y se colocaban en cada estación de trabajo. En lo que se refiere a la obligación de utilizarlas por parte de la plantilla, la actitud de Adams era fundamentalista. Incluso en su caso personal, decía, «aplicar la receta es fundamental para preparar comida de calidad constante a lo largo del tiempo».

Lo que Adams calificaba como sus Notas de Cocina, correos electrónicos enviados por ella a la plantilla con breves observaciones acerca de la comida, estaban colgadas con una chincheta en un tablón de anuncios junto a la estación de postres. La más reciente era de la noche anterior, a las 12:50. «Los buñuelos: más hierbas, más ajo... más pegada», decía. «¡Barbas de mazorca en el maíz! ¡El acompañamiento de crema de maíz va en platos ovalados, no cuadrados! Champiñones: más chalotes, ajo y marsala. ¡UTILIZAD LAS RECETAS!»

A la plantilla no siempre le encantaba aplicar las recetas. Cuando uno ha hecho crema de maíz varios cientos de veces suele creer que ya la domina. Pero Adams me dijo que es entonces cuando la gente empieza a relajarse.

Las propias recetas no eran necesariamente inamovibles. Todas las que yo vi tenían modificaciones garabateadas en los márgenes y muchas de las mejoras las había sugerido la plantilla. A veces las reformaban radicalmente de arriba abajo.

Uno de los platos nuevos que estaban sirviendo era un bogavante entero partido por la mitad servido en una reducción de caldo de pescado y coñac con almejas japonesas y chorizo. El plato es la versión de Adams de la famosa receta de Julia Child. Antes de poner un plato en el menú, sin embargo, siempre exige que la plantilla de la cocina haga unas cuantas pruebas, y en esta ocasión surgieron algunos problemas. Su receta decía que había que partir el bogavante y luego sofreírlo en aceite de oliva. Pero los resultados variaban demasiado. Con mucha frecuencia la carne del bogavante quedaba dema-

siado hecha o demasiado cruda. La salsa también se elaboraba al pie de la letra, pero tardaba demasiado para ajustarse al espacio de ocho a diez minutos entre cada plato que espera la clientela.

Así que entre ella y dos de sus chefs volvieron a diseñar el plato. Decidieron hacer la salsa por adelantado y también parbolizar el bogavante un poco antes. Durante las repetidas pruebas que llevaron a cabo, el bogavante salió perfecto. Reformularon la receta.

También había una lista de comprobación para cada cliente. Después de tomarle nota, ésta se imprimía en un papel en la cocina. El papel detallaba los platos que había pedido, el número de la mesa, el número de asientos y cualquier preferencia que tuviera el cliente o estuviera registrada en una base de datos en visitas anteriores: las alergias alimentarias, por ejemplo, o cómo preparar el bistec, o si se trataba de una ocasión especial como un cumpleaños o una visita de un VIP a quien Adams tenía que salir a saludar. El segundo chef, que actuaba como una especie de oficial superior encargado de las operaciones, iba leyendo los papelitos según se imprimían.

—Fuego champiñones. Fuego mozzarella. Boga a la espera. Bistec muy hecho, nada de gluten, a la espera.

«Fuego» quería decir preparar inmediatamente. «A la espera» se refería a los segundos platos. «Boga» quería decir bogavante. El bistec tenía que quedar completamente hecho y el cliente era alérgico al gluten. Se esperaba a que los mozos de cocina repitiesen lo que había leído el segundo chef para confirmar que lo habían oído correctamente.

—Fuego champiñones. Fuego mozzarella —dijo uno de ellos.

—Boga a la espera —respondió el encargado del pescado y los mariscos.

—Bistec muy hecho, nada de gluten, a la espera.

Al igual que en el mundo de la construcción, sin embargo, no todo se podía prever y reducir a una receta. Y por tanto, también Adams había elaborado una lista de comprobación de comunicaciones para asegurarse de que la gente reconociera los problemas imprevistos y se ocupara de ellos como un equipo. A las cinco de la tarde, media hora antes de abrir, la plantilla celebra lo que ella llama el *pow wow* (la asamblea). Todo el mundo se reúne en la cocina para hablar brevemente de los problemas imprevistos y otras inquietudes. La noche en que estuve allí, hablaron del número de reservas, de dos cambios de menú, de cómo suplir a un miembro de la plantilla que

se había puesto enfermo y de una «fiesta de dieciséis abriles» para veinte chicas que iban a llegar con retraso y que iban a presentarse en plena «hora punta» del restaurante. Todo el mundo tuvo oportunidad de hablar y luego hicieron planes para ocuparse de todo ello.

Por supuesto, eso no garantizaba que todo fuera a salir a pedir de boca. Seguían existiendo abundantes motivos de incertidumbre e imperfección: una sopa que se servía en el plato antes de tiempo y se enfriaba, una codorniz que no llevaba salsa suficiente o un róbalo riscado que se secaba más de la cuenta en la parilla. Así que Adams había puesto en práctica otro control. Cada plato tenía que ser revisado por ella o por el segundo chef antes de salir de la cocina rumbo al comedor. Se aseguraron de que la comida tuviera el aspecto apropiado, de contrastarla con la nota, de olerla o, con una cuchara limpia, hasta de probarla.

Según iban pasando los platos delante de mí los iba contando. Al menos el 5 por ciento de ellos volvía a la cocina. El segundo chef al jefe de frituras: «Hay que freír más estos calamares. Tienen que quedar más dorados».

Luego tuve ocasión de probar algunos de los resultados. Me sirvieron aceitunas fritas, almejas a la plancha, *succotash*<sup>2</sup> de verano, y una ensalada local. También probé bogavante. La comida estaba increíblemente buena. Me fui a medianoche con el estómago lleno y las ideas agolpándoseme en el cerebro. Incluso aquí, en una de nuestras empresas más pormenorizadas y más artesanales —en cierto modo, la cocina de Adams es más arte que ciencia— hacían falta listas de comprobación. Por dondequiera que mirase, las pruebas parecían apuntar a la misma conclusión. No parecía haber ninguna profesión o ámbito donde las listas de comprobación no pudieran ser de ayuda. Y quizá incluso en la mía.

---

<sup>2</sup> Plato de verduras asadas a base de maíz, judías verdes y zanahorias. La versión que menciona aquí Gawande parece tener como ingredientes fundamentales maíz, tomate, cebolla, pimientos y habas. (*N. del T.*)

## El primer intento

A finales del año 2006, me llamó una mujer con acento británico desde un número de teléfono de Ginebra. Me dijo que pertenecía a la Organización Mundial de la Salud y que quería saber si podía ayudarles a organizar un pequeño grupo de gente para resolver un problema de escasa entidad. La Organización estaba recibiendo indicios de que el número de intervenciones quirúrgicas a escala mundial estaba aumentando y que una parte importante de la atención quirúrgica era tan insegura como para constituir un peligro público. Así que querían desarrollar un programa global para reducir el número de muertes y de daños evitables producidos por la cirugía.

Creo que mi respuesta fue: —Eh... ¿y eso cómo se hace?

—Vamos a organizar una reunión —dijo ella.

Pregunté cuánto dinero pensaban dedicar al problema.

—Dinero de verdad, ninguno —me contestó ella.

Dije que no. Estaba ocupado.

Pero ella sabía lo que estaba haciendo. Dijo algo así como: —Huy, perdone. Pensé que era usted una especie de experto en cuestiones de seguridad del paciente durante la cirugía. Disculpe, he debido de equivocarme.

Acepté ayudar a organizar la reunión.

Uno de los beneficios de unirse al trabajo de la OMS fue poder acceder a los informes sobre los sistemas de salud y a los datos de los ciento noventa y tres países miembros. Y cuando compilaba las cifras de intervenciones quirúrgicas disponibles, mi equipo de investigación y yo descubrimos que la impresión de la OMS era correcta: el volu-

men de intervenciones había aumentado de forma explosiva. En 2004, los cirujanos realizaban más de doscientas treinta millones de intervenciones importantes al año —una por cada veinticinco habitantes del planeta— y lo más probable es que desde entonces las cifras hayan seguido creciendo. El volumen de intervenciones se había incrementado con tal rapidez que, sin que nadie se diera del todo cuenta, había llegado a superar el total global de nacimientos (sólo que con una tasa de mortandad entre diez y cien veces mayor). Pese a que la mayor parte de las veces un procedimiento determinado funciona perfectamente, muchas veces no sucede así: las estimaciones de las tasas de complicaciones por cirugía oscilan entre el 3 y el 17 por ciento. Mientras que las incisiones se han hecho más pequeñas y las recuperaciones se han hecho más rápidas, los riesgos siguen siendo graves. A escala mundial, al menos siete millones de personas quedan discapacitadas y al menos un millón mueren: un nivel de daños que se aproxima al de la malaria, la tuberculosis y otras preocupaciones de salud pública tradicionales.

Estudiando detenidamente las cifras, comprendí por qué la OMS —una organización dedicada a resolver problemas de salud pública a gran escala— se había interesado de repente por algo tan aparentemente concreto y de alta tecnología como la atención quirúrgica. La mejora de las condiciones económicas en las últimas décadas había dado lugar a una mayor longevidad y, por tanto, una mayor necesidad de servicios quirúrgicos esenciales para personas que padecían cánceres, huesos rotos y otras lesiones traumáticas, complicaciones durante el parto, defectos de nacimiento graves, piedras de riñón, cálculos biliares y hernias. No obstante, eso dejaba a unos dos mil millones de personas, sobre todo en áreas rurales, sin acceso a cirujanos; en todos los países estaba aumentando enormemente el número de intervenciones quirúrgicas realizadas por los sistemas de salud. Como resultado, la seguridad y calidad de la atención se había convertido en una cuestión de primer orden en todas partes.

Pero ¿qué se podía hacer al respecto? Poner remedio a la cirugía como problema de salud pública no es como poner remedio, digamos, a la poliomielitis. Yo había viajado con médicos de la OMS que supervisaban la campaña para erradicar la poliomielitis a escala global y había comprobado lo difícil que era el simple hecho de suministrar vacunas a una población. La cirugía era un asunto infinitamente más complejo. Encontrar los medios para reducir los daños

en un solo hospital ya parecía algo sobradamente difícil por sí solo. Encontrar formas de llegar a todos los quirófanos del mundo parecía absurdo. Con más de dos mil quinientos procedimientos quirúrgicos distintos, que van de la biopsia cerebral a la amputación del dedo gordo del pie, desde la colocación de marcapasos a extirpaciones del bazo, de las apendectomías a los trasplantes de riñón, uno no sabría ni siquiera por dónde empezar. Quizá, pensé, podía trabajar con la OMS para centrar la atención en reducir los daños causados por un único procedimiento —al igual que se hizo con las líneas centrales—, pero ¿qué clase de impacto tendría eso sobre un problema de estas dimensiones?

En enero de 2007, en el cuartel general de la OMS en Ginebra, convocamos una reunión de dos días a la que asistieron cirujanos, anestesiólogos y personal de enfermería, expertos en seguridad, e incluso pacientes del mundo entero para enfrentarnos al rompecabezas de qué hacer. Estaban presentes médicos de los hospitales punteros de Europa, Canadá y los Estados Unidos. Estaba allí el cirujano jefe del Comité Intenacional de la Cruz Roja, que había enviado equipos para atender a refugiados enfermos y a heridos desde Mogadiscio a Indonesia. Estaba allí un padre de Zambia cuya hija se había asfixiado durante su tratamiento por falta de oxígeno sin que nadie se diera cuenta. A medida que el grupo iba narrando anécdotas sobre sus descubrimientos y experiencias con la cirugía en el mundo entero, yo me sentía cada vez más escéptico. ¿Cómo iba a ser posible que abordáramos tantos asuntos distintos en tantos lugares diferentes?

Un funcionario médico de cuarenta y pico años, oriundo de Ghana occidental, donde el cultivo del cacao y la minería de oro habían generado una cierta prosperidad, nos habló de las condiciones de trabajo en su hospital de distrito. Dijo que ningún cirujano estaba dispuesto a quedarse. Ghana padecía una fuga de cerebros, y había perdido a muchos de sus ciudadanos más cualificados a manos de mejores ofertas en ultramar. Nos contó que en todo su hospital sólo había tres médicos militares, y que eran médicos generales sin formación quirúrgica. No obstante, cuando se presenta una paciente en estado crítico y sangrando tras dos días de parto, o enferma y febril por apendicitis, o con un pulmón colapsado tras un accidente de moto, estos médicos no cualificados hacen lo que tienen que hacer. Intervienen.

—Tienen que comprender que yo me ocupo de todo —señaló—. Soy el pediatra, el tocólogo, el cirujano, todo.

Disponía de libros de texto y de un manual de técnicas quirúrgicas básicas. Tenía un asistente sin formación que había aprendido a administrar anestesia básica. Las dotaciones técnicas de su hospital eran rudimentarias. La calidad de la atención era pobre. Pero estaba convencido de que era mejor hacer algo que no hacer nada.

Habló un bioingeniero ruso. Había pasado gran parte de su vida profesional supervisando el suministro y el mantenimiento de equipos médicos en hospitales de distintas partes del mundo, y describió problemas peligrosos tanto en entornos de altos ingresos como bajos: aparatos quirúrgicos mal mantenidos que terminan prendiendo fuego a los pacientes o electrocutándolos; nuevas tecnologías empleadas de forma incorrecta porque los equipos no habían recibido la formación adecuada; aparatos de importancia decisiva para salvar vidas almacenados en armarios o que no se conseguían localizar cuando la gente los necesitaba.

El principal jefe del servicio quirúrgico del mayor hospital de Mongolia nos habló de la escasez de analgésicos, y los de Asia, África y Oriente Medio contaban lo mismo. Un investigador neozelandés nos habló de unas tasas de mortandad aterradoras en países pobres por anestesia, y señaló que aunque en algunos puntos de África menos de uno de cada cinco mil pacientes fallecía por culpa de la anestesia general, otros tenían tasas diez veces peores, y un estudio realizado en Togo indicaba que fallecía uno de cada ciento cincuenta. Intervino una anestesióloga india que vinculó los problemas de la anestesia con el escaso respeto que la mayoría de los cirujanos siente por los anestesiólogos. En su país, decía, los hacían callar a gritos, además de despreciar las cuestiones de seguridad planteadas por sus colegas. Los estudiantes de medicina, que son testigos de estas escenas, deciden no hacerse anestesiólogos. Como resultado, la parte más arriesgada de la cirugía —la anestesia— está en manos de personas sin formación mucho más a menudo que la propia cirugía. Una enfermera irlandesa se unió al clamor. Los enfermeros trabajan en condiciones todavía peores, dijo ella. Muchas veces poco menos que se hace como si no formaran parte del equipo, se les trata con condescendencia y se les desprecia por expresar sus inquietudes. Lo había visto en su país natal, y sabía por sus colegas en el extranjero que era una experiencia internacionalmente compartida por el personal de enfermería.

Había algo en lo que todo el mundo estaba plenamente de acuerdo: la cirugía es enormemente valiosa para la vida de las personas en todas partes y debería ser accesible de forma amplia. Incluso en las condiciones más penosas, muchas veces salva vidas. Y en gran parte del mundo, la tasa de complicaciones graves parece aceptablemente baja: está entre el cinco y el 15 por ciento en el caso de intervenciones llevadas a cabo en hospitales.

Por otra parte, la idea de que semejantes tasas son «aceptables» era difícil de asimilar. Cada punto de porcentaje, al fin y al cabo, representaba a millones de personas que quedaban discapacitadas o morían. Las investigaciones llevadas a cabo sólo en los Estados Unidos habían descubierto que al menos la mitad de las complicaciones quirúrgicas podía prevenirse. Pero las causas y factores contribuyentes eran de una variedad tremenda. Teníamos que hacer algo. Lo que no estaba claro era qué.

Algunos propusieron más programas de formación. Esa idea se marchitó casi en el momento de formularla. Si esos fallos eran problemáticos en todos los países —es más, seguramente lo eran en todos los hospitales—, no podría ponerse en práctica ningún programa de formación de manera lo bastante extensa como para marcar una diferencia. No se disponía ni del dinero ni de las capacidades.

Hablamos de formas de incentivar, como los planes de pago-por-rendimiento que recientemente se han puesto en práctica en fase de pruebas en los Estados Unidos. En estos programas, a los médicos se les gratifica económicamente por ser más constantes a la hora de, por ejemplo, ofrecer a los pacientes que han padecido infartos de miocardio atención apropiada, o se les penaliza por no hacerlo. La estrategia ha dado resultados, pero los progresos han sido moderados: la prueba más importante del país en pago-por-rendimiento, por ejemplo, sólo ha registrado mejoras de entre un 2 y un 4 por ciento. Es más, las medidas necesarias para ofrecer incentivos salariales no siempre son fáciles de aplicar. Dependen de los datos que aportan los propios médicos, que no siempre son precisos. Los resultados también se ven muy afectados por el estado inicial en el que se encuentran los pacientes. Uno podría sentirse tentado, por ejemplo, de pagar menos a los cirujanos que tienen tasas de complicaciones elevadas, pero es posible que algunos simplemente tengan pacientes que se encuentren peor. Hasta ahora los programas de incentivación han sido caros, limitados y



con beneficios escasos. Aplicarlos a escala global era algo inimaginable.

Lo más sencillo que podía hacer el grupo era formular y publicar en nombre de la OMS un conjunto de normas oficiales para una atención quirúrgica segura. Es lo que suelen hacer los paneles de expertos. Esas directrices podrían contemplar desde medidas para prevenir infecciones durante las intervenciones hasta la formación y cooperación en los quirófanos. Se trataría de nuestra Convención de Ginebra sobre Cirugía Segura, nuestro Tratado de Helsinki para Acabar con el Caos en los Quirófanos.

Pero bastaba con darse una vuelta por los pasillos mal iluminados del sótano del cuartel general de la OMS —por lo demás imponente— para empezar a dudar de ese plan. Allí, en el sótano, mientras tomaba un atajo entre dos edificios, vi palé tras palé de libros de directrices de doscientas páginas de otros grupos que también habían sido convocados para exponer sus expertos dictámenes. Había directrices apiladas hasta llegar a la altura de la cintura sobre prevención de la malaria, tratamiento del SIDA y de la gripe, todos ellos retractilados para protegerlos del polvo allí acumulado. Las normas habían sido cuidadosamente redactadas y estoy seguro de que eran sensatas y bien ponderadas. Algunas sin duda elevaban el listón de las normas alcanzables globalmente. Sin embargo, la mayor parte de las veces y en el mejor de los casos, se habían ido difundiendo por el mundo con cuentagotas. Junto a la cabecera de los pacientes de Bangkok y de Brazzaville, de Boston y de Brisbane, poco había cambiado.

Pregunté a un funcionario de la OMS si la organización tenía una guía sobre cómo poner en práctica programas de salud pública a escala global con éxito. Me miró como una madre habría mirado a un niño pequeño que examinase la boca del perro en busca de la cosa que emite los ladridos. Es una imagen muy enternecedora pero es una estupidez.

De todas formas busqué. Pregunté a otras personas que tenían que ver con la OMS por ejemplos de intervenciones en salud pública de las que pudiéramos aprender. Adujeron casos como la campaña de vacunación antivariólica que erradicó esa plaga del mundo en 1979 y la célebre obra del doctor John Snow que vinculó un letal brote de cólera en el Londres de 1854 al agua de un pozo público. Cuando aquel verano la enfermedad azotó un barrio londinense, murieron doscientas personas en los tres primeros días. Tres cuar-

tas partes de los habitantes de la zona huyeron presas del pánico. No obstante, a la semana siguiente, murieron unas quinientas personas más. La creencia dominante era que la causa de enfermedades como el cólera eran los «miasmas»: aire putrefacto. Sin embargo, Show, escéptico ante la teoría del aire malo, trazó un mapa de dónde habían vivido los fallecidos y descubrió que todos estaban agrupados en torno a una sola fuente de agua, un pozo de Broad Street que estaba en el Soho. Entrevistó a las familias de los difuntos acerca de sus costumbres. Efectuó un meticuloso análisis estadístico de los posibles factores. Y llegó a la conclusión de que la causa del brote había sido el agua contaminada. (Más tarde se descubrió que el pozo había sido excavado en las inmediaciones de un pozo séptico que tenía filtraciones.) Show convenció a la junta local para que retirase el accionador de la bomba del pozo. El pozo fue inutilizado, la enfermedad dejó de propagarse, y así quedaron establecidos los métodos esenciales de investigación de epidemias infecciosas que los especialistas emplean hasta el día de hoy.

Me di cuenta de que todos los ejemplos tenían algunas características en común. Se trataba de intervenciones simples: una vacuna, la retirada de la manivela de una bomba. Sus efectos fueron medidos cuidadosamente. Y las intervenciones tuvieron beneficios ampliamente transmisibles, lo que la gente del mundo de la empresa denominaría un ROI (rendimiento sobre la inversión) o lo que Arquímedes se habría limitado a llamar apalancamiento.

Pensando en esos sencillos requisitos —simples, medibles y transmisibles— me acordé de uno de mis informes de salud pública favoritos. Era un programa de salud pública elaborado por el Centro de Control de Enfermedades de los EE. UU. y HOPE, una organización benéfica con base en Paquistán, a fin de abordar las peligrosas tasas de muerte prematura entre los niños de las barriadas de Karachi. En los asentamientos de ocupaciones ilegales que rodean a esa megaciudad había más de cuatro millones de personas que vivían en unas condiciones de hacinamiento y de miseria de las peores del mundo. Las aguas residuales discurrían por las calles. Entre un 30 y un 40 por ciento de los niños estaban malnutridos a causa de la pobreza crónica y la escasez de alimentos. Prácticamente todas las fuentes de agua estaban contaminadas. Un niño de cada diez moría antes de cumplir los cinco años, normalmente por diarrea o infecciones respiratorias graves.

Las raíces de estos problemas eran profundas y obedecían a multitud de factores. Además de unos sistemas de suministro de agua y alcantarillado insuficientes, el analfabetismo también desempeñaba su papel al obstaculizar la difusión de conocimientos sanitarios fundamentales. La corrupción, la inestabilidad política y la burocracia desalentaban inversiones en la industria local que habrían podido proporcionar dinero y empleos para que las familias mejorasen sus condiciones de vida. Los bajos precios agrícolas a escala mundial hacían imposible la vida de los campesinos y llevaban a miles de ellos a acudir en masa a las ciudades en busca de trabajo, lo cual no había hecho sino incrementar el hacinamiento. En estas circunstancias, parecía improbable que pudiera llevarse a cabo ninguna mejora significativa en la salud de los niños sin reinventar de arriba abajo tanto el gobierno como la sociedad.

Sin embargo, a un joven empleado de salud pública se le ocurrió una idea. Stephen Lulby se crió en Omaha, Nebraska, donde su padre ocupaba la cátedra de toxicología y ginecología de la Universidad de Creighton. Asistió a la facultad de medicina de la Universidad de Texas Southwestern, pero por algún motivo siempre le había atraído trabajar en la salud pública. Aceptó un empleo con el CDC (Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades) para investigar brotes infecciosos en Carolina del Sur, pero cuando quedó una posición vacante en la oficina del CDC de Pakistán no se lo pensó ni un segundo. Llegó a Karachi con su esposa, que era maestra, y empezó a publicar los resultados de su primera investigación sobre las condiciones que allí se daban a finales de la década de 1990.

Yo había hablado con él en una ocasión acerca de cómo resolvía las dificultades. «Si tuviéramos la clase de sistemas de aprovisionamiento de agua y de alcantarillado que hay en Omaha, podríamos resolver estos problemas», decía. «Pero para los grandes proyectos de infraestructuras siempre hay que esperar durante décadas.» Así que, en lugar de eso, buscaba soluciones de baja tecnología. En este caso, la solución que ideó era tan humilde que a sus colegas les pareció irrisoria. Era el jabón.

Lulby se enteró de que Procter & Gamble, la multinacional de productos de consumo, estaba ansiosa por demostrar la valía de su nuevo jabón antibacteriano Safeguard. Así que a pesar del escepticismo de sus colegas, persuadió a la empresa para que ofreciese una beca de investigación en condiciones y que suministrase cajas

de Safeguard con y sin el agente antibacteriano triclocar-ban. Una vez a la semana, los trabajadores de campo de HOPE se abrían en abanico por veinticinco barrios de Karachi escogidos al azar y distribuían el jabón, que unas veces contenía triclocar-ban y otras no. Animaron a la gente a utilizarlo en seis situaciones: una vez al día para la higiene corporal y para lavarse las manos cada vez que defecasen, lavasen a un niño o estuvieran a punto de comer, preparar comidas o dar de comer a otros. A continuación, los trabajadores de campo recopilaron información acerca de las tasas de enfermedad entre los niños de los barrios escogidos como campo de pruebas, así como en once barrios de control en los que no se distribuyó el jabón.

Luby y su equipo informaron de sus resultados en un artículo histórico publicado en *The Lancet* en 2005. Las familias de los barrios escogidos como campo de pruebas recibieron una media de 3,3 pastillas de jabón a la semana durante un año. Durante este período, la incidencia de la diarrea entre los niños de esos barrios disminuyó en un 52 por ciento en comparación con los de los barrios de control, con independencia del jabón utilizado. La incidencia de la neumonía se redujo en un 48 por ciento. Y la del impétigo, una infección cutánea bacteriana, descendió en un 35 por ciento. Se trataba de unos resultados asombrosos, obtenidos a despecho del analfabetismo, la miseria, el hacinamiento e incluso el hecho de que, por mucho jabón que utilizase, la gente seguía bebiendo y lavando con agua contaminada.

La ironía del asunto es que, según Luby, para Procter & Gamble el estudio fue poco menos que decepcionante. Su equipo de investigadores no estableció que la presencia del agente antibacteriano en el jabón hubiese aportado ningún beneficio adicional. El jabón común demostró ser igual de efectivo. A pesar de tenerlo todo aparentemente en contra, era más que suficiente. El jabón común ofrecía la palanca necesaria.

El secreto, según me indicó, era que el jabón era algo más que jabón. Era un vehículo de transformación de los comportamientos. Al fin y al cabo, los investigadores no se habían limitado a distribuir el Safeguard. También distribuyeron instrucciones —mediante folletos y en persona— explicando las seis situaciones en las que la gente debía utilizarlo, lo que supuso una diferencia fundamental. Cuando escrutamos de cerca los detalles del estudio de Karachi,

encontramos una estadística muy llamativa acerca de los hogares tanto de los barrios de prueba como de los de control: cuando comenzó el estudio, la cantidad media de pastillas de jabón utilizadas en cada hogar no era cero, sino de dos pastillas por semana. En otras palabras: ya tenían jabón.

Entonces, ¿qué cambió en realidad el estudio? Pues dos cosas, me dijo Luby. Primero, que «eliminamos las restricciones económicas a la compra de jabón. La gente dice que el jabón es barato y que está presente en la mayoría de los hogares. Pero queríamos que la gente se lavara mucho. Y esa gente es muy pobre. Así que eliminamos esa barrera». Segundo, e igual de importante, el proyecto consiguió hacer más sistemático el uso del jabón.

Luby y su equipo estudiaron el comportamiento en materia de higiene en Paquistán, Bangladesh y otros puntos del sur de Asia, y descubrieron que casi todo el mundo se lava las manos después de defecar. «En el sur de Asia, las ideas sobre la pureza están muy arraigadas», dijo. Incluso cuando el lugar donde lavarse queda lejos, la gente acude a él y se lava las manos más del 80 por ciento de las veces, tasa que le sacaría los colores a la mayoría de los habituales de los servicios de los aeropuertos. Pero esta higiene no era muy eficaz, según descubrieron los investigadores. Muchas veces la gente se lavaba demasiado rápidamente o sólo se lavaban la mano «implificada», o usaban cenizas o barro en lugar de agua y jabón.

El experimento del jabón cambió todo eso. Los investigadores de campo impartieron instrucciones concretas sobre la técnica del lavado de manos, sobre la necesidad de mojarse completamente las dos manos, de hacer abundante espuma, de enjuagarse las manos para eliminar todo el jabón, incluso si, por necesidad, como señalaba el informe publicado, «fuera habitual secarse las manos con la vestimenta». Las instrucciones también acostumbraron a la gente a lavarse en momentos en los que no solía hacerlo. «La gente no suele pensar en lavarse las manos antes de preparar comida o dar de comer a una criatura», me explicó Luby. El propio jabón también era un factor importante. «Era un jabón muy agradable», señaló. Olía bien y hacía más espuma que el jabón habitual que compraba la gente. A la gente le gustaba lavarse con él. «Las empresas multinacionales globalizadas están esforzándose para conseguir que las experiencias de los consumidores sean buenas, lo que no siempre es el caso entre la gente que se dedica a la salud pública.» Por último, a la gente le gus-

taba que les trajeran aquel jabón. Los trabajadores de campo de la salud pública estaban trayéndoles un obsequio en lugar de regañarles. Y el obsequio venía acompañado de unas cuantas ideas básicas que iban a mejorar sus vidas y reducir enormemente las enfermedades.

Al recordar el experimento, me fascinó darme cuenta de que era un estudio sobre listas de comprobación no menos que un estudio sobre jabón. Así que me pregunté: ¿podía una lista de comprobación convertirse en nuestro jabón —sencillo, barato, efectivo y transmisible— para la atención quirúrgica? Con todo, aún me costó bastante entender cómo diseñar una lista de comprobación para los múltiples problemas que plantea la cirugía a escala global, que fuera sencilla a la vez que efectiva. Ni siquiera estaba seguro de que fuese posible. Pero cuando la idea se mencionó en la reunión de Ginebra, varios de mis colegas se mostraron más optimistas.

Uno de ellos sacó a colación la experiencia del Columbus Children's Hospital, que había preparado una lista de comprobación para reducir las infecciones quirúrgicas. Las infecciones son una de las complicaciones más comunes cuando se opera a niños. Y la forma más eficaz de prevenirlas, aparte de recurrir a una técnica antiséptica adecuada, es asegurarse de administrar un antibiótico apropiado durante esa ventana de oportunidad que abarca los sesenta minutos previos a la incisión.

La clave está en hacerlo en el momento adecuado. Una vez hecha la incisión, es demasiado tarde para el antibiótico. Si éste se administra más de sesenta minutos antes del procedimiento quirúrgico, los efectos del antibiótico se pasan. Pero si se administra en el debido momento, los estudios demuestran que esta medida por sí sola reduce el riesgo de infección a la mitad. Incluso si el antibiótico se introduce en el torrente sanguíneo sólo treinta segundos antes de practicar la incisión, como han descubierto los investigadores, el tiempo de circulación es lo bastante rápido como para que el fármaco llegue a los tejidos antes de que el bisturí atraviese la piel.

Y sin embargo, es una medida que se olvida a menudo. En el año 2005, el Columbus Children's Hospital inspeccionó sus archivos y descubrió que más de un tercio de sus pacientes de apendectomía no recibían el antibiótico adecuado a tiempo. A algunos se les administraba demasiado pronto. A algunos se les administraba demasiado tarde. A algunos ni siquiera se les administraba.

Parece de tontos. ¿Tan difícil era? Hasta la gente que se dedica a la medicina supone que esta clase de tareas simples se cumple correctamente el cien por cien de las veces. Pero lo cierto es que no es así. Con el aluvión de cosas que suceden cuando se traslada a un paciente al quirófano, se trata precisamente de la clase de medidas que uno puede llegar a olvidar. Los anestesiólogos son quienes tienen que suministrar el antibiótico, pero se cocupan sobre todo de que el paciente se quede dormido de forma segura y tranquila, asunto de no poca entidad cuando el paciente en cuestión es una niña de ocho años asustada que está tendida encima de una mesa fría en una habitación llena de desconocidos que se disponen a abrirlle las carnes con bisturíes. Si a eso le añadimos un mal funcionamiento del equipo («Esa luz roja, ¿se supone que tiene que parpadear así?»), que el asma del paciente empiece a dar guerra, o que la megafonía solicite al cirujano que acuda a urgencias, entonces empezaremos a comprender cómo algo tan trivial como un antibiótico puede ser olvidado.

El director de cirugía del hospital, que daba la casualidad de que además de cirujano pediátrico cardíaco era también piloto, decidió adoptar la perspectiva de la aviación. Diseñó una lista de comprobación para la fase de preincisión denominada «Listo para el despegue», y la trasladó a una pizarra colocada en cada uno de los quirófanos. Era sencillísima. Tenía una casilla para que la enfermera confirmase verbalmente con el equipo que se trataba del paciente correcto y que iban a intervenir en el lado correcto del cuerpo, algo que se supone que los equipos tendrían que verificar de todas formas. Y tenía otra casilla para confirmar que se administrasen los antibióticos (o que se consideraran innecesarios, caso que puede darse en algunas intervenciones).

Y eso era todo, poco más o menos. Pero conseguir que los equipos se tomasen la molestia de utilizarla —hasta convertirse en un hábito— tenía sus bemoles. Un par de casillas no pueden hacer gran cosa por sí solas. Así que el director de cirugía impartió algunas charlas a las enfermeras, anestesiólogos y cirujanos explicándoles el quid de la lista de comprobación. También hizo algo curioso: diseñó una tiendecita de campaña metálica con la frase «Listo para el despegue» mimeografiada encima y se aseguró de que la colocaran dentro de los kits de instrumental quirúrgico. La tienda tenía quince centímetros de largo, lo justo para cubrir un bisturí, y se pidió al personal

de enfermería que la colocase encima del bisturí cuando preparasen el instrumental antes de una intervención. Eso servía de recordatorio para hacer uso de la lista de comprobación antes de hacer la incisión. Y, cosa no menos importante, también dejaba claro que el cirujano no podía iniciar la intervención hasta que el enfermero o la enfermera le diese luz verde y retirase la tienda, lo que no deja de ser un sutil cambio cultural. Hasta una modesta lista de comprobación tenía como consecuencia el reparto del poder.

El director de cirugía evaluó sus efectos sobre la atención del personal. Al cabo de tres meses, el 89 por ciento de los pacientes de apendicitis había recibido los antibióticos correctos en el momento correcto. Al cabo de diez meses, los había recibido el cien por cien. La lista de comprobación se había convertido en algo habitual, y también había quedado claro que los miembros del equipo podían demorar una intervención hasta que se hubiesen completado los pasos imprescindibles.

Yo estaba intrigado, pero seguía teniendo mis dudas. Ciertamente una lista de comprobación, aquel hospital había logrado que una de las facetas de la atención a los pacientes de cirugía se ejecutara siempre de forma correcta. Incluso estaba dispuesto a creer que sus tasas de infección posquirúrgica habían descendido de forma significativa como consecuencia de utilizarla. Pero para reducir de forma seria las tasas de complicaciones en su conjunto, aduje yo, necesitábamos un enfoque que nos ayudara en toda la gama, mucho más amplia, de aspectos en los que la cirugía puede fallar.

Entonces habló Richard Reznick, director de cirugía de la Universidad de Toronto. Nos explicó que su hospital había completado una prueba de viabilidad utilizando una lista de comprobación quirúrgica mucho más extensa, que englobaba veintún artículos. Se esforzaron por diseñarla, nos dijo, para atajar todo un abanico de problemas potenciales de la atención quirúrgica. Sus listas de comprobación pedían a la plantilla que se confirmaran verbalmente entre sí que se habían administrado los antibióticos, que hubiera sangre disponible en caso necesario, que estuvieran listos los escáneres y los resultados de pruebas necesarios para la intervención, que estuviera preparado todo el instrumental especial requerido, y así sucesivamente.

La lista de comprobación también iba acompañada de una reunión previa del equipo. Se suponía que debían hacer una pausa y



tomarse un momento sencillamente para hablar unos con otros antes de proceder, sobre cuánto tiempo esperaba el cirujano que durara la intervención, para qué magnitud de pérdida de sangre debían estar todos preparados o sobre si el paciente corría algún riesgo o tenía alguna particularidad de la que debía estar al tanto el equipo.

Reznick nunca había oído hablar de la desaparición de los maestros de obra, pero había gravitado intuitivamente hacia la solución del rascacielos —una mezcla de comprobaciones de las tareas y de las comunicaciones para abordar el problema de la complejidad en alza— y resultó que otros habían hecho lo mismo. Un cirujano pancreático del Johns Hopkins llamado Martin Makary nos mostró una lista de comprobación con dieciocho apartados que había probado con once cirujanos durante cinco meses en su hospital. Asimismo, un grupo de hospitales del sur de California agrupados en el seno del sistema de atención sanitaria Kaiser había estudiado una «lista de comprobación quirúrgica pre-despegue» de treinta apartados que de hecho era anterior a las innovaciones de Toronto y Johns Hopkins. Todas ellas respondían a un mismo diseño elemental.

En cualquier parte del mundo donde se lleve a cabo, la cirugía comporta, en esencia, cuatro grandes factores de mortalidad: la infección, la hemorragia, la anestesia aplicada en condiciones inseguras y lo que sólo cabe denominar lo imprevisible. Para los tres primeros, la ciencia y la experiencia han aportado algunas medidas preventivas sencillas y valiosas que creemos aplicar sistemáticamente aunque no lo hagamos. Estos olvidos son meros fallos, y como tales, son perfectos para una lista de comprobación clásica. Y como resultado, todas las listas de comprobación de los investigadores incluían pasos establecidos de forma precisa para evitar estos factores.

Pero el cuarto factor mortífero —lo imprevisible— es una clase de fallo completamente diferente, que es consecuencia de los riesgos fundamentalmente complejos que conlleva abrir el cuerpo de una persona y tratar de recomponerlo. De forma independiente, cada uno de los investigadores parecía haberse dado cuenta de que ninguna lista de comprobación podía prever por sí sola todos los escollos contra los que ha de guardarse un equipo. Así que determinaron que lo más prometedor era que la gente hiciera una pausa y hablase del caso.

Quizá todo esto parezcan obviedades, pero supone un cambio significativo en relación con la forma en que suelen llevarse a cabo las

intervenciones. Tradicionalmente la cirugía se ha venido considerando como un ejercicio individual de destreza, y al cirujano como un virtuoso, como un concertista de piano. Si en gran parte del mundo se emplea la expresión «teatro de operaciones» para referirse al quirófano es por algo. El quirófano es el escenario del cirujano. Éste entra con aire resuelto bajo la luz de los focos y espera empezar con todo el mundo en su puesto, con el paciente tendido e inconsciente y listo para comenzar.

A los cirujanos nos gusta creer que hemos evolucionado a la par que la complejidad de la cirugía, y que ahora trabajamos más en equipo. Pero por mucha vergüenza que nos dé reconocerlo, los investigadores han observado que es habitual que no todos los integrantes del equipo conozcan los riesgos individuales del paciente o los problemas para los que tienen que estar preparados, o de por qué el cirujano realiza la intervención. En un estudio de trescientos miembros del personal quirúrgico que hicimos según salían del quirófano después de una operación, uno de cada ocho declaró que ni siquiera había estado seguro de dónde se iba a hacer la incisión hasta que comenzó la intervención.

Brian Sexton, psicólogo pionero del Johns Hopkins, ha llevado a cabo varios estudios que ofrecen unos indicadores descarnados de lo lejos que estamos de operar realmente en equipo. En uno de ellos, encuestó a más de mil personas pertenecientes a plantillas de los quirófanos de hospitales de cinco países —Estados Unidos, Alemania, Israel, Italia y Suiza— y descubrió que aunque el 64 por ciento de los cirujanos consideraban que en sus intervenciones el nivel del trabajo en equipo era alto, sólo el 39 por ciento de los anestesiólogos, el 28 por ciento de los enfermeros y el 10 por ciento de los anestesiólogos residentes pensaban lo mismo. No por azar, Sexton también descubrió que uno de cada cuatro cirujanos creía que los miembros subalternos de un equipo no deberían de poner en entredicho las decisiones del médico responsable.

El obstáculo más habitual para la constitución de equipos eficaces resulta ser no ese reducido número de cirujanos que escupe fuego, lanza bisturís y desata el terror, aunque algunos hay. (Un ejemplo favorito: hace varios años, cuando yo estaba en la facultad, un cirujano se indignó con uno de mis co-residentes por poner en entredicho el plan operativo y le ordenó abandonar la mesa y permanecer en un rincón hasta que se disculpara. Cuando él se negó, el

cirujano le echó de la sala y trató de conseguir que le suspendieran por insubordinación.) No, el problema más habitual y más peligroso es una especie de repliegue silencioso que es consecuencia del confinamiento deliberado de los especialistas en sus respectivos dominios. «Ese no es mi problema», es posiblemente lo peor que pueda pensar la gente, ya estén iniciando una intervención quirúrgica, rodando por la pista de despegue con un avión lleno de pasajeros o construyendo un rascacielos de trescientos metros de altura. Sin embargo, en el mundo de la medicina lo vemos constantemente. Yo lo he visto en mi propio quirófano.

Puede que en algunas profesiones el trabajo en equipo simplemente sea difícil. En condiciones de extrema complejidad, recurrimos inevitablemente a la división del trabajo y a la pericia del especialista: en el quirófano, por ejemplo, están el cirujano, el asistente de cirugía, el instrumentista, el circulante, el anestesiólogo y así sucesivamente. Cada uno de ellos puede ser un maestro en su especialidad. Para eso les formamos durante años. No obstante, las pruebas indican que hace falta que contemplen su trabajo no sólo como el buen desempeño de la tarea que corresponde a su especialidad, sino también colaborando con el grupo para obtener los mejores resultados posibles. Eso requiere encontrar la manera de garantizar que el equipo no deje cabos sueltos y también que se adapte, como equipo, a cualquier problema que pueda surgir.

Yo había dado por supuesto que llegar a semejante nivel de labor en equipo era fundamentalmente una cuestión de suerte. Sin duda yo lo había experimentado en alguna ocasión: intervenciones difíciles en las que todo el mundo trabajaba a toda máquina y actuaba al unísono. Me acuerdo de un paciente de ochenta años necesitado de una operación de urgencia. Se había sometido a cirugía cardíaca la semana anterior y se había estado recuperando bien. Pero por la noche sufrió un dolor repentino, agudo e inmisericorde en el abdomen, que había ido aumentando constantemente de intensidad a lo largo de la mañana. Me llamaron de cirugía general para que lo viese; me lo encontré en la cama, postrado de dolor. Su ritmo cardíaco superaba los cien latidos por minuto y era irregular. Su presión arterial estaba cayendo. Y casi le hacía saltar de la cama de agonía tocándole cualquier parte del abdomen.

Él sabía que aquello era grave. Tenía la mente completamente concentrada y despierta, pero no parecía asustado.

—¿Qué tenemos que hacer? —preguntó con los dientes apretados.

Le expliqué que me parecía que su cuerpo había arrojado un coágulo al suministro arterial de su intestino. Era como si le hubiera dado una apoplejía, sólo que se había interrumpido el riego a los intestinos en lugar de al cerebro. Sin riego sanguíneo, el intestino se le gangrenaría y reventaría. No se podía sobrevivir a eso sin cirugía. Pero, como también tuve que decirle, muchas veces no se sobrevivía ni siquiera con cirugía. Quizá se salvaran la mitad de los pacientes que estaban en sus circunstancias. Si él resultaba ser uno de ellos, habría muchas complicaciones de las que ocuparse. Podía necesitar un respirador o una sonda alimentaria. Ya había pasado por una intervención grave. Estaba débil y no era joven. Le pregunté si quería seguir adelante.

Sí, me dijo, pero quería que hablara con su mujer e hijo antes, así que me puse en contacto con ellos por teléfono. Ellos también me dijeron que siguiera adelante. Llamé a la mesa de control del quirófano y les expliqué la situación. Necesitaba un quirófano y un equipo inmediatamente. Me conformaría con lo que fuese y con todo aquel o aquella que estuviera disponible.

Le llevamos al quirófano en menos de una hora. Y mientras la gente iba reuniéndose y se ponía a trabajar, iba tomando cuerpo una auténtica sensación de formar parte de un equipo. Jay, el circulante, se presentó al paciente y le explicó brevemente lo que iba a hacer cada uno de nosotros. Steve, el instrumentista, ya llevaba puesta la bata y los guantes, y estaba a la espera con el instrumental esterilizado listo. Zhi, el anestesiólogo jefe, y Thor, su residente, estaban consultándose para asegurarse de que tenían claros sus planes, mientras preparaban los fármacos y el instrumental. Joaquim, el cirujano residente, ya tenía en la mano la sonda de Foley, y estaba listo para deslizársela en la vejiga al paciente en cuanto éste se quedara dormido.

El tiempo iba pasando. Cuanto más tardásemos, mayor sería la parte del intestino que moriría. Cuanto más intestino muriera, más enfermo se pondría aquel hombre y menores serían sus posibilidades de sobrevivir. Todo el mundo lo comprendía, cosa que ya en sí misma era un logro. La gente no siempre lo capta hasta el punto de percibir lo urgente que es el estado del paciente. Pero aquella gente sí lo hizo. Fueron rápidos, metódicos y se sincronizaron entre sí. El caso estaba lejos de ser fácil, pero por el motivo que fuera, era como si nada pudiera frustrarnos.

El paciente era un hombre corpulento que tenía un cuello corto y pocas reservas pulmonares, lo que dificultaría potencialmente colocarle un tubo de respiración cuando Zhi lo durmiera. Pero Zhi nos había advertido de la posibilidad de problemas y todo el mundo estaba listo con un plan de reserva y los instrumentos que pudieran necesitar él o Thor. Cuando Joaquim y yo abrimos al paciente, descubrimos que la parte derecha del colon estaba negra por la gangrena: había muerto. Pero no había reventado, y las tres cuartas partes restantes del colon y todo el intestino delgado parecían estar en buen estado. Se trataba de una buena noticia. El problema era limitado. Mientras empezábamos a eliminar la parte derecha del colon, sin embargo, se hizo evidente que en realidad el resto del colon no estaba en buen estado. Allí donde debería haber presentado un sano color rosado, hallamos manchas dispersas de color morado del tamaño de monedas de distintas dimensiones. Los coágulos que habían bloqueado la arteria principal del lado derecho del colon también habían penetrado en grandes vasos sanguíneos del izquierdo. Tendríamos que extirparle al paciente el colon entero, un metro y veinte centímetros, y colocarle una bolsa de colostomía para recoger sus excrementos. Steve, adelantándose a los acontecimientos, le pidió a Jay que trajera un retractor que nos iba a hacer falta. Joaquim me indicó que agrandara la incisión y estuvo conmigo durante todos los pasos, sujetando, cortando y suturando según íbamos avanzando entre los vasos sanguíneos que rodeaban el colon del paciente. Éste empezó a supurar sangre por todas las superficies que estaban en carne viva: las toxinas producidas por la gangrena estaban impidiéndole coagular. Pero Zhi y Thor estuvieron al quite de las necesidades de fluidos y la presión arterial del paciente mejoró en plena intervención en relación con su estado antes de empezar. Cuando mencioné que pensaba que el paciente necesitaría una unidad de cuidados intensivos, Zhi me dijo que ya lo había organizado y que además había informado al intensivista.

Aquel hombre sobrevivió porque habíamos trabajado como una sola unidad, no como técnicos individuales. Terminamos la intervención en poco más de dos horas; las constantes vitales del paciente eran estables, y pocos días después abandonó el hospital. La familia pensó que el mérito era mío, y ojalá hubiera podido aceptar que así era. Pero había sido una intervención sinfónica, de una belleza orquestal.

Quizá hubiera podido aducir que la propia labor en equipo había sido cosa mía. Pero para mí sus orígenes eran un misterio. Yo diría que sólo se trató de un golpe de suerte circunstancial, el resultado accidental de los individuos disponibles y de su química particular en aquella tarde concreta. A pesar de que operaba a menudo con Zhi, no había trabajado con Jay ni con Steve en meses, y con Joaquim desde hacía más tiempo todavía. Con Thor sólo había trabajado una vez. Los seis nunca habíamos participado conjuntamente en una operación. Ese tipo de situación no es algo inusitado en cualquier hospital de tamaño mediano. En mi hospital hay cuarenta y dos quirófanos, y una plantilla de más de mil personas. Continuamente aparecen nuevos enfermeros, técnicos, residentes y médicos. Casi siempre estamos añadiendo desconocidos a nuestros equipos. En consecuencia, el nivel del trabajo en equipo —un elemento tácito pero decisivo del éxito quirúrgico— es imprevisible. Y sin embargo, desde el momento en que nos tocó a nosotros seis ocuparnos juntos de aquel caso particular, la cosa cuajó desde el principio. Disfrutamos tanto que casi rozaba lo criminal.

Aquello parecía haber sido cosa de la suerte, como he dicho. Pero supongo que no lo fue. Por eso las listas de comprobación de los hospitales de Toronto, Hopkins y Kaiser sugerían otra posibilidad. Su insistencia en que la gente hablase entre sí sobre cada caso, al menos durante un minuto antes de empezar, era básicamente una estrategia para fomentar el trabajo en equipo, una especie de corro deportivo, por así decirlo. También lo era otro paso que utilizaban aquellas listas de comprobación, uno bastante poco habitual en mi experiencia quirúrgica: se esperaba que los miembros de la plantilla hiciesen una pausa para asegurarse de que todo el mundo supiera cómo se llamaban los demás.

La lista de comprobación del Johns Hopkins lo decía de forma muy explícita. Antes de iniciar una operación con un equipo nuevo, había una casilla para garantizar que todo el mundo se presentase a los demás diciéndoles cómo se llamaba y su función: «Me llamo Atul Gawande, cirujano ayudante», «Me llamo Jay Powers, circulante», «Me llamo Zhi Xiong, anestesiólogo»; ese tipo de cosas.

A mí me resultaba un poco artificioso, y me pregunté qué diferencia podía suponer en realidad aquel paso. Pero había sido ideado cuidadosamente. Se habían realizado estudios psicológicos en

varias profesiones que respaldaban lo que debería haber sido evidente: cuando las personas no conocen los nombres de la gente con la que trabaja, no lo hace ni remotamente igual de bien que cuando sí. Y Brian Sexton, el psicólogo del Johns Hopkins, había realizado estudios que demostraban que lo mismo pasaba en los quirófanos. En uno de ellos, él y su equipo de investigación acorralaban a los miembros de las plantillas quirúrgicas en los pasillos y les hacían dos preguntas: ¿qué opinión les había merecido el nivel de comunicación durante la intervención que acababan de realizar? ¿Cómo se llamaban los demás miembros del equipo? Los investigadores descubrieron que casi la mitad de las veces, los miembros de la plantilla no sabían cómo se llamaban los demás. Cuando lo hacían, sin embargo, la valoración de las comunicaciones subía de forma significativa.

Los investigadores del Johns Hopkins y de otros hospitales también habían notado que cuando al personal de enfermería se le daba la oportunidad de presentarse y aclarar sus dudas antes de una intervención, era más probable que detectasen problemas y aportaran soluciones. Los investigadores lo calificaban de «fenómeno de activación». Dar a las personas una oportunidad de decir algo al principio parecía activar su sentido de la participación y de la responsabilidad, así como su proclividad a decir lo que pensaban.

Se trataba de estudios limitados y no podían considerarse definitivos. Pero los resultados iniciales eran alentadores. Nunca se había demostrado que existiera nada, salvo la experiencia y la formación especializada, que mejorase la capacidad de los cirujanos para reducir de forma sustancial los perjuicios que sufren los pacientes. Y sin embargo aquí, en tres ciudades distintas, los equipos habían puesto a prueba aquellas extrañas listas de comprobación, y todas ellas habían tenido efectos positivos.

En el Johns Hopkins, los investigadores evaluaron de forma concreta los efectos de sus listas de comprobación sobre el trabajo en equipo. Once cirujanos aceptaron probarlas en sus intervenciones: siete cirujanos generales, dos cirujanos plásticos y dos neurocirujanos. Al cabo de tres meses, el número de miembros de los equipos presentes en sus operaciones que informaban de que «funcionaban como un equipo bien coordinado» pasó del 68 por ciento al 92.

En los hospitales Kaiser del sur de California, los investigadores probaron su lista de comprobación durante seis meses en tres mil

quinientas intervenciones. A lo largo de ese período, descubrieron que la valoración media del trabajo en equipo por parte de la plantilla había pasado de «buena» a «sobresaliente». La satisfacción en el empleo subió hasta el 19 por ciento. La tasa de rotación laboral del personal de enfermería —la proporción de enfermeros que abandonaba su empleo cada año— bajó del 23 por ciento al 7. Y la lista de comprobación parecía haber prevenido numerosos errores. En un caso, las instrucciones preoperatorias llevaron al equipo a reconocer que se había sustituido una ampolla de antibiótico por una de cloruro potásico: un error de consecuencias potencialmente letales. En otro, la lista de comprobación consiguió que la plantilla detectase un error de papeleo que les había inducido a prepararse para una toracotomía —un procedimiento quirúrgico a pecho abierto que requiere una enorme incisión de arriba abajo— cuando en realidad el paciente estaba allí para que le hicieran una toracosopia, un procedimiento de videoscopia que sólo requiere una incisión de medio centímetro.

En Toronto, los investigadores observaron intervenciones en persona para comprobar el impacto causado por las listas. Sólo vieron usar su lista de comprobación en dieciocho operaciones. Pero descubrieron que en diez de esas dieciocho operaciones, la lista puso de relieve problemas o ambigüedades importantes; en más de un caso, olvidarse de administrar antibióticos, por ejemplo; en otro, incertidumbre sobre si había sangre disponible, y en varios más, la clase de problemas individuales del paciente que yo no habría esperado que una lista de comprobación sirviera para captar.

Informaron de un caso, por ejemplo, de intervención abdominal realizada con anestesia epidural. En estos procedimientos, hace falta que el paciente informe de si él o ella empieza a sentir siquiera una ligera punzada de dolor, lo que indica que el efecto de la anestesia podría estar pasándose y que, por tanto, puede necesitar más. Pero aquel paciente en particular padecía un problema neurológico grave que le había discapacitado para la comunicación verbal, lo que suponía que tenía que comunicarse con las manos. Normalmente, sujetamos los brazos y las manos de los pacientes para impedir que sin darse cuenta los saquen fuera de los campos quirúrgicos de incisión y toquen a los cirujanos o el campo de operaciones. En este caso, sin embargo, la rutina habitual habría causado un problema serio, pero el equipo no lo había reconocido con suficiente claridad hasta



justo antes de practicar la incisión. Fue entonces cuando apareció el cirujano, se puso la bata y los guantes y se aproximó a la mesa de operaciones. Debido a la lista de comprobación, en lugar de coger el bisturí, el cirujano hizo una pausa y habló con todo el mundo sobre los planes para la intervención. El informe de Toronto incluía una transcripción de la conversación.

—¿Hay alguna consideración anestésica especial? —preguntó el cirujano.

—Sólo su disartria —contestó el anestesiólogo, refiriéndose a la incapacidad que tenía el paciente para hablar.

—Puede que eso complique el estimar sus funciones neuronales —dijo el cirujano tras pensar por un instante.

El anestesiólogo estaba de acuerdo: —He acordado con él un sistema de signos manuales.

—En ese caso tendrá que poder usar el brazo —comentó el cirujano. El anestesiólogo asintió y entonces el equipo se las ingenió para que los brazos del paciente estuvieran libres y que al mismo tiempo no pudiera sacarlos por encima o por debajo de los campos quirúrgicos.

—La otra cosa que me preocupa es el número de personas que hay en la habitación —prosiguió el anestesiólogo—, porque el ruido y los movimientos podrían interferir con nuestra capacidad para comunicarnos con el paciente.

—Podemos pedir silencio —propuso el cirujano.

Problema resuelto.

Ninguno de estos estudios era lo bastante completo como para demostrar que una lista de comprobación quirúrgica fuese capaz de producir aquello que en última instancia buscaba la OMS: una disminución palpable, barata y sustancial de las complicaciones que produce la cirugía. Pero hacia el final de la conferencia de Ginebra, nos habíamos puesto de acuerdo en que una lista de comprobación quirúrgica segura era algo que valía la pena probar a mayor escala.

Un grupo de trabajo reunió las distintas listas de comprobación que se habían probado y las condensó en una sola. Tenía tres «puntos de pausa», como suelen llamarse en aviación: tres momentos en los que el equipo tiene que detenerse para ir desgranando una serie de comprobaciones antes de proceder. Había una pausa justo antes de anestesiar al paciente, otra después de anestesiarlo y

justo antes de practicar la incisión, y otra al final de la intervención, antes de sacar al paciente del quirófano. Los miembros del grupo de trabajo repartieron las miles de comprobaciones para alergias, antibióticos, aparatos de anestesia y así sucesivamente entre los distintos puntos de pausa. Añadieron cualquier otra comprobación que pensaran que pudiera suponer una diferencia en la calidad de la atención. E incorporaron las comprobaciones de comunicación que garantizan que todas las personas presentes en el quirófano conocen los nombres de los demás y tienen ocasión de hacer su aportación a los planes y a la solución de los problemas fundamentales.

Tomamos la decisión de preparar un estudio piloto de nuestra lista de comprobación de cirugía en un grupo de hospitales de todo el mundo, y la OMS se comprometió a financiarlo. Yo estaba contentísimo y me sentía muy optimista. Cuando regresé a Boston, me moría de ganas de probar la lista de comprobación por mi cuenta. La imprimí y la llevé al quirófano. Les dije al personal de enfermería y a los anestesiólogos lo que había aprendido en Ginebra.

—¿Y qué tal si probáramos esta asombrosa lista de comprobación? —pregunté. Detallaba los pasos para todo, desde la inspección de los aparatos hasta la administración de antibióticos y las cosas que debíamos debatir. El resto del equipo me miró con escepticismo, pero me dejaron hacer: «Sí, claro, lo que tú digas». No era la primera vez que aparecía con alguna idea disparatada.

Le entregué la lista de comprobación a Dee, la circulante, y le pedí que fuera desgranando la primera sección con nosotros en el momento indicado. Quince minutos después, estábamos a punto de dormir a la paciente con anestesia general, y tuve que decir: «Un momento. ¿Qué pasa con la lista de comprobación?».

—Ya está —dijo Dee enseñándome la hoja. Todas las casillas estaban marcadas.

No, no, no, dije yo. Se supone que es una lista de comprobación verbal, una lista de equipo.

—¿Dónde pone eso? —preguntó ella. Volví a mirar. Tenía razón. No lo ponía en ninguna parte.

De todos modos, intenta hacerlo verbalmente, le dije.

Dee se encogió de hombros y empezó a leer la lista. Algunas de las comprobaciones eran ambiguas. ¿Tenía que confirmar que todo el mundo conocía las alergias de la paciente o nombrarlas una a una? Y al cabo de unos minutos dándole vueltas a la lista, todo el mundo

comenzó a exasperarse. Hasta la paciente empezó a inquietarse.

—¿Está todo bien? —preguntó.

Por supuesto, le dije. Sólo estamos comprobando la lista. No se preocupe.

Pero yo también me estaba impacientando. La lista de comprobación era demasiado larga. No era lo suficientemente clara. Y más allá de cierto punto, empezaba a actuar como un factor de distracción en relación con la persona que se encontraba sobre la mesa de operaciones.

Al final del día, habíamos dejado de utilizar la lista de comprobaciones, por no hablar ya de hacer que funcionara en el mundo entero. Ni siquiera estaba dando resultado en un quirófano aislado.

## La fábrica de la lista de comprobación

Algún tiempo después de aquel lamentable primer esfuerzo, hice lo que tendría que haber hecho desde el principio. Acudí a la biblioteca y encontré unos cuantos artículos sobre cómo se confeccionan las listas de comprobación para la aviación. Por magníficas que parecieran las listas de comprobación del mundo de la construcción, se empleaban en proyectos que solían requerir meses para completarse. El problema del tiempo parecía una limitación seria. Pero la aviación también presentaba el mismo desafío y, de algún modo, las listas de comprobación de los pilotos se ajustaban a esta restricción.

Entre los artículos que descubrí estaba uno de Daniel Boorman, de la empresa Boeing de Seattle, Washington. Le llamé por teléfono. Resultó ser un piloto veterano que se había pasado las dos últimas décadas diseñando listas de comprobación y controles de cabinas de mando para los aparatos Boeing, del 747-400 en adelante. Lo último que había hecho fue ser uno de los líderes técnicos que estaban detrás del diseño de la cabina de mando del nuevo 787 Dreamliner, comprendidos ahí los controles del piloto, paneles de visualización y sistemas de listas de comprobación. Se encuentra entre los guardianes de lo que podría denominarse la «filosofía de vuelo» de Boeing. Cuando uno sube a un Boeing, existe una teoría que rige la forma en que la tripulación de la carlinga pilota ese avión: cuáles son sus rutinas, qué hacen de forma manual, qué dejan en manos de ordenadores y cómo han de reaccionar cuando sucede un imprevisto. Poca gente tiene más experiencia en plasmar esa teoría en la práctica que Dan Boorman, descendiente en línea directa de los pilotos que idearon la primera lista de comprobación para

el bombardero B-17 hace tres cuartos de siglo. A lo largo de los años ha estudiado miles de accidentes aéreos y accidentes potenciales y ha transformado la conjuración del error humano en una ciencia.

Yo tenía previsto hacer un viaje a Seattle, y él tuvo la amabilidad de aceptar mi visita. Así que cierto día de otoño, iba conduciendo un coche de alquiler por una carretera llana y larga de las afueras de la ciudad rumbo al cuartel general de Boeing. Parecía más bien anodino: una maraña de edificios bajos, rectangulares y de aspecto institucional que no habría desentonado en el campus de una universidad estatal infradotada, salvo por el asfaltado y el hangar que estaba detrás. Boorman acudió a encontrarse conmigo en el control de seguridad. Tenía cincuenta y un años, el pelo cortado al rape, y lucía unos pantalones de sport y una camisa Oxford: se parecía más a un profesor de ingeniería que a un hombre de empresa. Me condujo por un sendero de aceras de hormigón cubiertas hasta el edificio 3-800, que era tan poco agraciado y tan funcional como su nombre parece indicar. Dentro había un exhibidor polvoriento que contenía fotos amarillentas de tipos con uniformes de vuelo plateados que daba la impresión de no haber sido tocado desde la década de 1960. La división de vuelos de prueba era un espacio iluminado por luces fluorescentes y estaba llena de cubículos de color pardo. Nos sentamos en una sala de juntas sin ventanas en pleno centro de los cubículos. Montones de manuales de listas de comprobación de US Airways, Delta, United y otras líneas aéreas estaban apilados contra una pared.

Boorman me enseñó uno de los manuales. Llevaba espiral, tenía unas doscientas páginas de largo, y contenía numerosas lengüetas amarillas. La lista de comprobación de aviación había evolucionado claramente desde los días de una sola tarjeta para rodar por la pista, despegar y aterrizar, y me pregunté cómo podría alguien llegar a utilizar semejante mamotreto. Según me lo iba mostrando, sin embargo, me di cuenta de que el manual no se componía de una sola lista de comprobación, sino de montones de ellas. Cada una de ellas era asombrosamente breve, habitualmente de una extensión de sólo unas cuantas líneas por página, con caracteres grandes y fáciles de leer. Y cada una de ellas se refería a una situación distinta. En conjunto, abarcaban una enorme variedad de situaciones de vuelo.

Las primeras eran las que los pilotos denominan sus listas de comprobación «normales»: las listas rutinarias que emplean para las ope-

raciones de vuelo cotidianas. Contenían las comprobaciones que se hacen antes de encender motores, antes de salir de la puerta de embarque, antes de rodar por la pista de despegue y así sucesivamente. En conjunto, ocupaban sólo tres páginas. El resto del manual consistía en las listas de comprobación «anormales», que contemplaban todas las situaciones de urgencia concebibles con las que podía toparse un piloto: humo en la cabina de mando, el encendido de diferentes luces de alarma, una radio que no funciona, que un copiloto quede discapacitado, o el fallo de los motores, por nombrar sólo unas pocas. Contemplaban situaciones con las que la mayoría de pilotos no se encuentran en ningún momento de su carrera profesional. Pero en caso de que las necesitaran las listas de comprobación estaban allí.

Boorman me mostró la lista de comprobación para el caso en que la luz indicadora de PUERTA DELANTERA DE LA BODEGA se encienda en pleno vuelo. Esa luz se enciende cuando la puerta de bodega no está cerrada y asegurada, lo cual es extremadamente peligroso. Me habló de un caso de 1989 que había estudiado y en el que se había producido ese problema preciso. Un cortocircuito eléctrico había provocado que se corriera el pasador de la puerta de bodega de un Boeing 747 durante un vuelo de United Airlines procedente de Honolulu con destino a Auckland, Nueva Zelanda, con trescientos treinta y siete pasajeros a bordo. El avión estaba superando los seis mil setecientos metros de altura y la cabina estaba presurizada para mantener los niveles de oxígeno aptos para los pasajeros. A esa altura, una puerta de bodega suelta y sin asegurar es un peligro grave: si se abre lo suficiente como para empezar a perder aire, la gran diferencia de presión entre el interior y el exterior provoca un efecto «anilla de lata», una liberación explosiva parecida a la que se produce al tirar de la anilla de una lata de refresco que ha sido agitada antes. Durante el vuelo de Honolulu, la explosión arrancó la puerta de la bodega de forma casi instantánea y se llevó con ella varias ventanas de la cubierta superior y cinco hileras de asientos de clase preferente. Nueve pasajeros se perdieron en el mar. Los pasajeros de los asientos adyacentes sólo pudieron mantenerse en ellos gracias a los cinturones de seguridad. A una asistente de vuelo que estaba en el pasillo casi se la lleva la corriente, pero un pasajero que estaba alerta logró cogerla del tobillo y la inmovilizó a escasos centímetros del agujero abierto.

La tripulación no tuvo tiempo de impedir la catástrofe. Desde que saltó la puerta hasta que se perdieron nueve vidas habían transcurrido no más de 1,5 segundos. Posteriormente Boeing volvió a diseñar el sistema eléctrico de las puertas de las bodegas y —puesto que no existen pasadores a toda prueba— instaló también pasadores extra. Si uno de ellos falla, la luz de PUERTA DELANTERA DE LA BODEGA se enciende y la tripulación tiene más tiempo para reaccionar. Hay una oportunidad para impedir una explosión en la cabina. Ahí es donde interviene la lista de comprobación.

Cuando cede un pasador, me explicó Boorman, la tripulación no debe tratar de ajustar la puerta o confiar en que los demás pasadores resistan. La clave del asunto, por el contrario, está en igualar la diferencia entre la presión interior y exterior. Cuanto más se reduzca la presión de la cabina, menos probable es que la puerta acabe arrancada.

Por lo visto, hay una forma sencilla de reducir la presión en los aviones: se acciona un interruptor de urgencia para anular el automatismo que da salida al aire de la cabina y libera la presurización en unos treinta segundos aproximadamente. Esta solución, sin embargo, es problemática. En primer lugar, la pérdida súbita de presión puede ser extremadamente incómoda para los pasajeros, sobre todo por el dolor que causa en los oídos. Los que peor lo pasan son los bebés, ya que sus trompas de Eustaquio no están lo bastante desarrolladas como para adaptarse al cambio. En segundo lugar, despresurizar un avión a una altura de seis mil o nueve mil metros sería como abandonar a los pasajeros en la cima del Everest. No hay suficiente oxígeno para nutrir ni el cuerpo ni el cerebro.

Aquel vuelo de United Airlines había ofrecido una valiosa lección acerca de lo que podía suceder, pues el reventón de la puerta de la bodega despresurizó de forma instantánea el aparato y una vez pasada esa descompresión instantánea y explosiva, la falta de oxígeno se convirtió en el principal peligro para los pasajeros y la tripulación. El problema ya no era que los arrastrara el vacío. Todo el mundo logró mantenerse bien lejos del boquete de tres metros por cuatro y medio. La temperatura, sin embargo, cayó en picado hasta rozar niveles de congelación, y los niveles de oxígeno descendieron tanto que la tripulación se mareó y temió llegar a perder la consciencia. Los sensores dejaron caer de forma automática las máscaras de oxígeno, pero se supone que el suministro de oxígeno a bordo

de los aviones sólo tiene que durar diez minutos. Es más, el suministro puede no funcionar siquiera, y eso es exactamente lo que pasó a bordo de aquel vuelo.

La grabadora de voz de la cabina registró lo sucedido a partir del mismo instante en que fue arrancada la puerta de la bodega:

CAPITÁN: ¿Qué [*palabrota*] ha sido eso?

SEGUNDO DE A BORDO: No lo sé.

Los pilotos notificaron al sistema de control que algo iba mal. Dos segundos después, los niveles de presión en cabina y de oxígeno habían descendido abruptamente.

SEGUNDO DE A BORDO: Ponte la mascarilla, Dave.

CAPITÁN: Ya.

SEGUNDO DE A BORDO: Centro de mando de Honolulu, ¿ha dicho que quería que giráramos a la izquierda?

RADIO: Afirmativo, centro de mando de Honolulu.

SEGUNDO DE A BORDO: En este momento estamos girando.

CAPITÁN: No me llega el oxígeno.

INGENIERO DE VUELO: ¿Qué queréis que haga ahora?

VOZ SIN IDENTIFICAR: [*palabrota*]

SEGUNDO DE A BORDO: ¿Estás bien?

CAPITÁN: Sí.

SEGUNDO DE A BORDO: ¿Estás recibiendo oxígeno? Nosotros no.

INGENIERO DE VUELO: No, yo tampoco recibo oxígeno.

La explosión había arrancado las líneas de suministro de oxígeno, como reveló más tarde una investigación. La tripulación de la cabina apenas logró mantener el suficiente control sobre el aparato para descender a una altura donde por suerte el nivel de oxígeno era suficiente. Después los pilotos pudieron regresar al aeropuerto de Honolulu. Sobrevivieron los dieciocho miembros de la tripulación y los trescientos veintiocho aterrorizados pasajeros restantes.

Para los pilotos se trata de una lección complicada. Si uno está volando a nueve mil metros de altura y se enciende la luz de la puerta delantera de la bodega, sí, eliminar la diferencia de presión entre el interior y el exterior para impedir que se arranque la puerta es muy buena



idea, pero hacerlo activando el mando de urgencia de despresurización y dejar a todo el mundo sin oxígeno no lo es. En lugar de eso, dijo Boorman, lo mejor es descender de forma rápida pero controlada hasta una altura de unos dos mil quinientos metros o tan cerca de esa altura como sea posible. A esa altura, se puede liberar sin peligro la presión interior del aparato, pues a dos mil quinientos metros de altura los niveles de oxígeno son suficientes para que la gente pueda respirar. (Al fin y al cabo, a esa altura se encuentra Bogotá, Colombia.) Y una vez hecho eso, el riesgo de que la puerta sea arrancada, como en el vuelo de United Airlines, queda eliminado.

La lista de comprobación de PUERTA DELANTERA DE LA BODEGA contenía todos esos pasos, y Boorman insistió en lo cuidadosamente que había sido diseñada para que la tripulación la emplease en caso de una situación de emergencia. Todas las listas de comprobación aérea de Boeing —la empresa distribuye más de cien todos los años, nuevas o revisadas— se confeccionan cuidadosamente. El grupo de operaciones de vuelo de Boorman es una fábrica de listas de comprobación, y a lo largo de los años, los expertos que forman parte de él han aprendido alguna que otra cosa acerca de cómo conseguir que den resultados.

Según me explicó Boorman, existen listas de comprobación buenas y listas de comprobación malas. Las listas de comprobación malas son vagas e imprecisas: son demasiado largas, son complicadas de utilizar y son poco prácticas. Las confeccionan personas que no tienen idea alguna de las situaciones en las que han de utilizarse. Traatan a la gente que usa las listas como si fuera tonta y pretenden explicar exhaustivamente todos los pasos. Aturden a la gente en lugar de espabilarla.

Las buenas listas de comprobación, por otra parte, son precisas. Son eficientes, van al grano y son fáciles de utilizar hasta en las situaciones más difíciles. No intentan explicarlo todo: una lista de comprobación no puede pilotar un avión. Al contrario, proporcionan recordatorios sólo de los pasos más críticos e importantes, aquellos que hasta los profesionales mejor formados podrían olvidar. Las buenas listas de comprobación son, por encima de todo, prácticas.

El poder de las listas de comprobación es limitado, me insistió Boorman. Pueden ayudar a los expertos a recordar cómo abordar un problema complejo o a configurar una máquina compleja. Pueden dejar más claras las prioridades y llevar a la gente a funcionar

mejor en equipo. Por sí solas, no obstante, las listas de comprobación no pueden obligar a nadie a utilizarlas.

Yo podía imaginarme, por ejemplo, que cuando la luz de advertencia de PUERTA DELANTERA DE LA BODEGA se enciende dentro de una cabina, la primera reacción instintiva del piloto podría no ser abalanzarse sobre la lista de comprobación. ¿Cuántas veces no sucede que, al fin y al cabo, una luz de advertencia acaba siendo una falsa alarma? Lo más probable es que el vuelo estuviera transcurriendo sin problemas. Sin ruidos. Sin explosiones. Sin golpes extraños. Sólo esa puñetera luz, que se encendía. El personal de tierra ya había examinado las puertas durante la comprobación anterior al despegue y no había encontrado ningún problema. Además, sólo uno de cada quinientos mil vuelos sufre accidentes de alguna clase. Así que uno podría caer en la tentación de intentar comprobar el problema, quizá encargando a alguien que verificase los circuitos antes de decidir que algo podría estar verdaderamente mal.

Los pilotos, no obstante, recurren a sus listas de comprobación por dos motivos. El primero es que han sido formados para hacerlo. Desde que entran en la escuela de aviación les enseñan que su memoria y su criterio no son de fiar y que sus vidas dependen de reconocer que es así. En segundo lugar, las listas de comprobación han demostrado su valor: funcionan. Por mucho que a los pilotos se les enseñe a fiarse más de los procedimientos establecidos que de su instinto, eso no quiere decir que lo hagan a ciegas. Las listas de comprobación de la aviación no son en modo alguno perfectas. Se ha descubierto que algunas de ellas eran confusas o defectuosas. No obstante, se han ganado la confianza de los pilotos. Cuando éstos se encuentran cara a cara con una catástrofe, se muestran asombrosamente dispuestos a acudir a sus listas de comprobación.

En la transcripción de la grabadora de voz de la cabina del vuelo de United que salió de Honolulu, por ejemplo, asombra la predisposición de los pilotos a confiar en los procedimientos establecidos. Aquello era aterrador. Por la cabina volaban detritos varios; el ruido era tremendo. Sin duda les latía aceleradamente el corazón. Y tenían muchas cosas de las que ocuparse. Más allá del problema inmediato que tenían con el oxígeno, algunos fragmentos del fuselaje se habían metido dentro del motor número tres, situado en el ala derecha, y lo habían inutilizado. Otros detritos habían hecho impacto con el motor número cuatro, incendiándolo. Los flaps de ala exteriores

estaban dañados. Sentados en la parte delantera del avión, tratando de averiguar qué hacer, la tripulación de cabina seguía sin tener ni idea de lo que había sucedido. Creían que había estallado una bomba. No eran conscientes de la magnitud total de los daños ni de si podía producirse otra explosión. Sin embargo, tenían que apagar los motores dañados, notificar al control de tráfico aéreo de la situación de emergencia en la que se encontraban, descender a una altura segura, determinar la capacidad de maniobra del avión, averiguar de qué alarmas del tablero de mandos podían hacer caso omiso y de cuáles no, y decidir si hacer un amerizaje o regresar a Honolulu. La mayor prueba de en qué confían más los miembros de la tripulación —en su instinto o en los procedimientos establecidos— es la forma que tienen de afrontar un desastre semejante.

¿Y qué hicieron? Echar mano de sus listas de comprobación.

CAPITÁN: ¿Quieres que lea una lista de comprobación?

INGENIERO DE VUELO: Sí, ya la tengo sacada. Cuando quieras.

CAPITÁN: Listo.

Había muchas cosas que comprobar, y tenían que elegir bien qué procedimientos iban a verificar primero. Siguiendo los protocolos, redujeron su altitud, apagaron de forma segura los dos motores dañados, comprobaron la capacidad del avión de aterrizar pese a los daños sufridos por las alas, se deshicieron de una parte del combustible para aligerar la carga y regresaron a Honolulu.

Las listas de comprobación han demostrado merecer la confianza de los pilotos, y eso se debe a gente como Boorman, que ha aprendido a hacer buenas listas de comprobación en lugar de malas. Estaba claro que a nuestra lista de comprobación quirúrgica le quedaba mucho camino por recorrer.

Quando estás preparando una lista de comprobación, me explicó Boorman, hay cierto número de decisiones clave. Tienes que definir el momento claro en el que se supone que debe utilizarse la lista de comprobación (salvo que el momento sea obvio, como cuando se enciende una luz de advertencia o falla un motor). Hay que decidir si quieres una lista de comprobación tipo HACER-CONFIRMAR o tipo LEER-HACER. Con una lista de comprobación tipo HACER-CONFIRMAR, dijo, los miembros del equipo ejecutan sus tareas uti-

lizando la memoria y la experiencia, muchas veces por separado. Pero en algún momento paran para repasar la lista de comprobación y confirmar que han hecho todo lo que se suponía que debían hacer. Con una lista de comprobación tipo LEER-HACER, por otra parte, la gente lleva a cabo las tareas según va marcando las casillas; se parece más a una receta. Así que cuando se trata de una lista de comprobación nueva creada desde cero, hay que escoger el tipo de lista que tiene más sentido para la situación de que se trata.

La lista de comprobación no puede ser extensa. Una regla general que utiliza alguna gente es que tenga entre cinco y nueve apartados, el límite de la memoria de trabajo. Boorman no creía que hubiera que ser demasiado tiquismiquis al respecto.

—Todo depende del contexto —me dijo—. En algunas situaciones sólo se dispone de veinte segundos. Otras veces pueden ser varios minutos.

Pero al cabo de entre sesenta y noventa segundos invertidos, la lista de comprobación se convierte muchas veces en un factor de distracción en relación con otras cosas. La gente empieza a «tomar atajos» y se salta pasos. Así que conviene asegurarse de que la lista sea breve y concentrar la atención en lo que Boorman llamaba las «cuestiones de vida o muerte», los pasos que es más peligroso saltarse pero que, no obstante, a veces se pasan por alto. (En el mundo de la aviación, los datos que determinan qué pasos son los más decisivos y la frecuencia con la que la gente se los salta son muy codiciados, pero no siempre están disponibles.)

La redacción debe de ser sencilla y precisa, prosiguió Boorman, y ha de hacer uso del vocabulario de la profesión. Incluso el aspecto de las listas de comprobación es importante. La lista de comprobación ideal debería de caber en una sola página. Debería estar libre de cosas superfluas y colores innecesarios. Para facilitar la lectura, debería de emplear tanto mayúsculas como minúsculas. (Boorman llegó al extremo de recomendar el uso de una tipografía de palo seco, como la Helvética.)

Hasta cierto punto, todo eso lo habíamos tenido en cuenta a la hora de redactar nuestra lista de comprobación quirúrgica. No cabía duda de que hacía falta comprimirla, y que muchos de los apartados de la lista podrían estar más claros y ser menos confusos. Yo era de la opinión de que podríamos remediarlo con facilidad. Pero Boorman se mostró categórico sobre otra cuestión más: sin que impor-

tara lo cuidadosos que fuéramos, ni lo mucho que pensáramos que habíamos puesto en ella, una lista de comprobación siempre hay que probarla en el mundo real, cosa inevitablemente más complicada de lo que se espera en un principio. Los primeros borradores siempre se vienen abajo, dijo él, y hay que estudiar cómo introducir cambios y seguir haciendo pruebas hasta que la lista de comprobación funcione de forma sistemática.

Le indiqué que hacer tal cosa en un quirófano no es fácil. En la aviación tampoco, me respondió él. No se puede descorrer el seguro de la puerta de la bodega en pleno vuelo y observar cómo una tripulación se enfrenta a las consecuencias. Pero por eso existen los simuladores de vuelo, y se ofreció a enseñarme uno.

Intenté no comportarme como un niño al que acababan de ofrecerle la oportunidad de visitar la cabina del avión.

—Claro —le dije—. Eso suena muy bien.

Después de un pequeño paseo, entramos en un edificio adyacente, atravesamos una anodina puerta de metal y nos encontramos ante una extraña cápsula espacial con aspecto de caja montada sobre tres enormes patas hidráulicas. Por lo visto estábamos encima de una especie de plataforma, pues la cápsula estaba a nuestra altura y las patas penetraban en el suelo. Boorman me guió hasta el interior de aquella cosa; dentro había una cabina completa de Boeing 777-200ER. Me pidió que me sentara en el asiento del capitán, que estaba a la izquierda, mientras él se acomodaba en el asiento de la derecha. Me enseñó cómo abrocharme el cinturón. El parabrisas estaba compuesto por tres pantallas negras de plasma hasta que un ayudante los encendió.

—¿Qué aeropuerto te apetece? —me preguntó Boorman—. Tenemos casi todos los aeropuertos del mundo metidos en la base de datos.

Escogí el aeropuerto de Seattle-Tacoma, donde había aterrizado el día anterior. De pronto apareció la pista en la pantalla. Fue asombroso. Estábamos parados ante una de las puertas de embarque. Delante de mí pasaban zumbando de acá para allá tipos que empujaban carritos para el equipaje. A lo lejos, veía otros aviones rodando por la pista de despegue y alejándose de las puertas de embarque o acercándose a ellas.

Boorman me ayudó a hacer las comprobaciones. Empotrada en el panel de mi izquierda había una ranura para la lista de compro-

bación, que podía coger en cualquier momento, aunque sólo era copia de seguridad. Los pilotos suelen utilizar una lista de comprobación electrónica que aparece sobre la consola central. Boorman me mostró cómo se iba comprobando leyéndola en la pantalla.

—Oxígeno —dijo, indicando el punto donde confirmar el suministro.

—Probado, cien por cien —era lo que se suponía que tenía que contestar yo.

—Instrumental de vuelo —dijo él, y me mostró donde encontrar la lectura del rumbo y del altímetro.

Durante nuestra comprobación inicial en la cabina, sólo teníamos cuatro cuestiones pre-vuelo que considerar. Antes de encender los motores, teníamos seis más, además de un mensaje grabado solicitándonos que confirmáramos que habíamos completado nuestra «rueda de instrucciones para la pista de despegue», la discusión entre el piloto y el copiloto durante la que hablan del plan de vuelo y de las posibles dudas en relación con el despegue. Boorman la repasó conmigo.

Su plan, hasta donde yo pude seguirle, consistía en llevar a cabo un despegue «normal» desde la Pista 16L, emprender el vuelo a un montón de nudos por hora, «salida estándar» rumbo al sudeste, y ascender a seis mil metros de altura. Creo. También dijo algo que parecía importante acerca de las coordenadas de radio. Después mencionó un montón de cosas demenciales, como por ejemplo si durante el despegue fallase alguno de los motores reduciríamos la velocidad si seguíamos en tierra y seguiríamos subiendo si aún nos quedaba un motor o buscaríamos un buen lugar para aterrizar en las inmediaciones en caso contrario. Asentí con expresión sabia.

—¿Tienes alguna duda? —me preguntó.

—No —respondí.

Puso los motores en marcha, y aunque no había motores de verdad, podía oírlos acelerarse, y tuvimos que levantar la voz para poder escucharnos el uno al otro. Antes de acercarnos a la pista de despegue, hicimos una pausa para hacer cinco comprobaciones más. Había que ver si era necesario antihielo y si estaba listo, si estaban preparados los autofrenos, comprobar los controles de vuelo, y por último, si el equipo de tierra ya se había retirado y no había ninguna luz de advertencia encendida.

Repasamos las tres listas de comprobación enseguida, quizá treinta segundos para cada una de ellas, descontando un minuto quizá

para la sesión de instrucciones previas. Esa brevedad no era casual, me dijo Boorman. Cierta gente se había pasado horas observando cómo los pilotos probaban las primeras versiones en simuladores, cronometrándolas, refinándolas y reduciéndolas hasta dejar sólo lo más esencial.

Cuando le pareció que estábamos preparados, Boorman me pidió que me apartara de la puerta de embarque. Lo crean o no, para este vuelo se suponía que el piloto debía ser yo. Me indicó que empujara con fuerza con ambos pies sobre el pedal de freno para soltarlo. Me vi impulsado hacia delante cuando el avión avanzó con una sacudida. Controlaba la dirección de la rueda de aterrizaje con un timón que estaba a mi izquierda —una manivela metálica giratoria que tenía que mover hacia delante para girar a mi derecha y hacia atrás para girar a la izquierda— y la velocidad con los controles del acelerador, tres palancas situadas en la consola central. Al principio fui haciendo eses como un borrachín, pero para cuando llegué a la pista de despegue ya le había cogido el tranquillo. Reduje la velocidad hasta parar y aseguré el freno con ambos pies para esperar nuestro turno para despegar. Boorman sacó la lista de comprobación «Antes de despegar».

—Alerones —dijo.

—Listos —respondí yo.

Aquello empezaba a ser entretenido. Desde la torre de control nos notificaron que la pista estaba libre. Quité los frenos otra vez. Boorman me enseñó hasta dónde impulsar el acelerador. Empezamos a recorrer la pista, lentamente al principio y después, o a mí así me lo pareció, a una velocidad de vértigo. Activé los pedales del timón derecho e izquierdo para evitar que nos desviáramos de la línea del centro. Entonces, cuando él me lo indicó, tiré de la barra de remolque —lo que yo había pensado que era el volante— y noté cómo el avión se elevaba. No sabía cómo lo hace el simulador, pero lo cierto es que tenía la sensación de que estábamos volando.

Nos situamos entre las nubes. Debajo de nosotros, vi cómo la ciudad se alejaba progresivamente. Poco a poco nos elevamos a seis mil metros de altura. Y fue entonces cuando se encendió la luz de PUERTA DELANTERA DE BODEGA. Había olvidado que el sentido del ejercicio era ese. En la pantalla apareció el primer par de líneas de la lista de comprobación electrónica, pero yo cogí la de papel sólo para verla en su conjunto.

Era, según pude comprobar, una lista de comprobación tipo LEER-HACER de sólo siete líneas. La página explicaba que la puerta delantera de la bodega no estaba cerrada ni asegurada, y que nuestro objetivo era reducir el riesgo de que se desprendiese.

Aquello sólo era una simulación y yo lo sabía perfectamente. Pero aún así sentí que se me aceleraba el pulso. La lista de comprobación explicaba que debíamos reducir parcialmente la presión de la cabina. De hecho, lo que decía era «activar selector de ALT de Aterrizaje y colocar a 2500 metros», lo cual, según me mostró Boorman, se refiere al control de la presión de la cabina que estaba situado en el panel encima de nuestras cabezas. Hice lo que me decían las instrucciones.

Lo siguiente que decía la lista de comprobación era que descendieramos a una altura inferior que fuera segura, la mayor posible. Empujé la barra de remolque hacia delante para bajar el morro del aparato. Boorman me indicó qué indicador mirar, y al cabo de unos minutos llegamos a unos dos mil quinientos metros. Ahora, según decía la lista de comprobación, había que colocar la válvula de salida de aire en manual y mantenerlas pulsadas durante treinta segundos para liberar la presión restante. Eso también lo hice. Y eso fue todo. El avión no explotó. Estábamos a salvo. Me entraron ganas de chocar palmas con Boorman y de decirle que eso de volar estaba chupado.

Existían, no obstante, toda clase de pasos no especificados por la lista de comprobación, por ejemplo, notificar a la torre de control que nos encontrábamos en una situación de emergencia, dar instrucciones a los auxiliares de vuelo, determinar cuál era el aeropuerto próximo más seguro en el que aterrizar y comprobar la puerta de la bodega. Yo aún no había hecho ninguna de esas cosas. Pero Boorman sí. Las omisiones eran intencionadas, me explicó. Pese a que aquellos pasos eran decisivos, la experiencia había demostrado que los pilotos profesionales casi nunca se olvidan de aplicarlos cuando hace falta. Así que no era necesario que figuraran en la lista de comprobación. Y es más, sostuvo Boorman, no deberían figurar en ella.

Es habitual no entender cómo funcionan las listas de comprobación en profesiones complejas. No son guías exhaustivas, ya sea para construir rascacielos o para sacar de apuros a una aeronave. Son herramientas breves y sencillas que tienen como objetivo servir de elemento de apoyo a las competencias de profesionales expertos. Y



mientras sigan siendo cortas, utilizables y decididamente modestas, seguirán salvando miles y miles de vidas.

Una historia de listas de comprobación de la aviación más, ésta relativamente reciente. El incidente en cuestión se produjo el 17 de enero de 2008, cuando el vuelo 38 de British Airways llegaba a Londres procedente de Beijing tras casi once horas en el aire con ciento cincuenta y dos personas a bordo. El Boeing 777 estaba efectuando el descenso final sobre el aeropuerto de Heathrow. Era mediodía. Las nubes eran pocas y dispersas. La visibilidad era superior a los nueve kilómetros y medio. El viento era suave y la temperatura también, a pesar de ser invierno: 10 °C. Hasta ese momento el vuelo había transcurrido sin incidentes de ninguna clase.

Entonces, a unos tres kilómetros y pico del aeropuerto, a doscientos veinte metros de altura por encima de un barrio residencial, precisamente en el momento en que el avión tendría que haber acelerado un poco para nivelar el descenso, fallaron los motores. Primero fue el motor derecho el que empezó a funcionar a potencia mínima, seguido poco después por el izquierdo. El copiloto se hizo cargo de los controles para el aterrizaje, pero por mucho que intentase aumentar la propulsión, no conseguía obtener respuesta de los motores. Sin que hubiera ningún motivo aparente, el avión se había sumido en el silencio de forma extraña e inquietante.

Desplegó los alerones para hacer que el avión planease todo lo posible y tratar de mantenerlo cuanto fuera posible sobre la línea de aproximación original. Pero el aparato estaba perdiendo velocidad con demasiada rapidez. El avión se había convertido en una piedra de ciento sesenta toneladas cayendo hacia tierra. Los investigadores de accidentes de la División de Investigación de Accidentes Aéreos británica determinaron que estaba cayendo a siete metros por segundo. Cuando hizo impacto, a casi medio kilómetro antes de llegar a la pista de aterrizaje, se calculaba que el avión se desplazaba a doscientos kilómetros por hora.

Nadie murió por pura suerte, ni a bordo del aparato ni en tierra. Al avión le faltó muy poco para estrellarse contra los tejados de casas cercanas. Las personas que iban en automóvil por la carretera del perímetro en torno a Heathrow vieron descender el avión y creyeron que estaban a punto de morir. Por una casualidad de relevancia internacional, uno de aquellos coches transportaba al pri-

mer ministro británico Gordon Brown, que se dirigía a tomar un vuelo para realizar su primer viaje oficial a China. «Pasó a pocos metros por encima de nuestras cabezas, casi rozando una farola, porque el avión viajaba a gran velocidad y a muy poca altura», le dijo un asesor que viajaba con el primer ministro al *Daily Mirror* londinense.

El aparato se estrelló con «un enorme estallido» según lo describió un testigo presencial, contra un campo cubierto de hierba que se encontraba justamente al otro lado de la carretera del perímetro. Las ruedas delanteras se destrozaron por efecto del impacto. El tren de aterrizaje derecho se separó del aparato, y las dos ruedas delanteras se desprendieron, golpearon la parte derecha trasera del fuselaje y penetraron en el compartimiento de los pasajeros a la altura de las filas veintinueve y treinta. El tren de aterrizaje izquierdo atravesó una de las alas. Se derramaron catorce mil litros de combustible. Los testigos vieron chispas, pero por algún motivo el combustible no se incendió. Pese a que el aparato quedó totalmente destrozado por la fuerza del choque, los pasajeros salieron del interior del mismo prácticamente ilesos: el avión se había deslizado durante casi trescientos metros, lo que disminuyó su inercia y atenuó el impacto. Sólo tuvieron que ser hospitalizados una docena de pasajeros. La peor lesión fue una pierna rota.

Los investigadores de la DIAA se presentaron en el lugar de los hechos en menos de una hora y trataron de descifrar lo que había sucedido. Sus informes iniciales, publicados un mes después uno, y cuatro meses después del accidente otro, eran documentos rebozantes de frustración. Retiraron los motores, el sistema de combustible y la caja negra y los desmontaron pieza por pieza. Y sin embargo, no encontraron ningún defecto en los motores. La descarga de datos demostraba que por algún motivo el suministro de combustible se había reducido, pero la inspección de las tuberías de alimentación del combustible con un boroscopio —un largo videoscopio de fibra óptica— no puso de manifiesto defectos u obstrucciones. Las pruebas realizadas con las válvulas y con el cableado que controlaba el suministro de combustible demostraron que todas habían funcionado correctamente. Los depósitos de combustible no contenían ninguna clase de restos que hubieran podido bloquear las tuberías de combustible.

Por tanto, la atención se volvió hacia el propio combustible. Las pruebas pusieron de manifiesto que era combustible normal

Jet A-1. Los investigadores, sin embargo, teniendo presente que el vuelo había pasado por encima del círculo ártico, se preguntaron: ¿es posible que el combustible se hubiera congelado durante el vuelo, causado el accidente y luego descongelado antes de que pudieran encontrar ningún rasgo que lo indicara? El vuelo de British Airways había seguido un recorrido que atravesaba territorio situado en la frontera entre China y Mongolia, donde la temperatura registrada del aire aquel día invernal era de  $-65^{\circ}\text{C}$ . Mientras el avión cruzaba los Urales y Escandinavia, la temperatura descendió hasta los  $-76^{\circ}\text{C}$ . Estas temperaturas no se consideraban excepcionales para vuelos polares. Pese a que el punto de congelación para el combustible Jet A-1 sea de  $-47^{\circ}\text{C}$ , se consideraba que se habían conjurado los peligros. Los aparatos que recorren rutas árticas están diseñados para proteger el combustible del frío extremo, y los pilotos vigilan constantemente su temperatura. Las rutas polares para vuelos comerciales comenzaron en febrero de 2001, y desde entonces miles de aviones las han transitado sin incidentes. De hecho, durante el vuelo de British Airways, la temperatura de combustible más baja registrada fue de  $-33^{\circ}\text{C}$ , muy por encima del punto de congelación. Además, cuando fallaron los motores el avión estaba sobrevolando Londres, no los Urales.

No obstante, a los investigadores seguía preocupándoles que la trayectoria de vuelo del aparato hubiese podido desempeñar algún papel, así que propusieron una teoría muy elaborada. El combustible para los aviones suele contener una cantidad pequeña de humedad, menos de dos gotas por galón. Durante los vuelos en aire frío, la humedad se congela habitualmente y flota dentro del fuel en forma de una suspensión de minúsculos cristales de hielo. Esto nunca se ha considerado un problema significativo, pero quizá durante un viaje polar muy largo y sin incidentes —como aquel— el suministro de combustible se vuelve tan lento que a los cristales les da tiempo a sedimentarse y quizá acumularse en algún lugar del depósito de combustible. Después, durante una breve aceleración, como la de la aproximación final, el súbito aumento del flujo de combustible puede liberar los cristales acumulados, provocando un bloqueo de las líneas de combustible.

Los investigadores no disponían de ninguna prueba sólida en favor de esta idea. Era un poco como hallar a un hombre asfixiado en la cama y sostener que todas las moléculas de oxígeno habían sal-

tado por azar al otro lado de la habitación, condenándole a morir sin despertar: es posible, pero escandalosamente improbable. No obstante, los investigadores hicieron pruebas para saber qué sucedería si inyectaban agua directamente al sistema de combustible en condiciones de frío extremo. Descubrieron que los cristales que se formaron podían, en efecto, obstruir las líneas.

Casi ocho meses después del accidente, era la única explicación que tenían. Todo el mundo estaba ansioso por hacer algo antes de que se produjera otro accidente parecido. Por si acaso la explicación fuera correcta, los investigadores idearon unas maniobras a realizar en pleno vuelo para arreglar el problema. Cuando un motor pierde potencia, la reacción instintiva del piloto suele ser aumentar la propulsión acelerando. Pero si se han acumulado unos cristales de hielo, incrementar el flujo de combustible no hace más que echar más cristales a los conductos de combustible. De modo que los investigadores determinaron que los pilotos debían hacer lo contrario: dejar momentáneamente el motor al ralentí. Eso reduce el flujo de combustible y da tiempo para que los intercambiadores de calor que están en las tuberías derritan el hielo —sólo requiere unos segundos— permitiendo así que se recuperen los motores. Al menos, eso habían calculado los investigadores.

Así pues, en septiembre de 2008, la Administración Federal de la Aviación de los Estados Unidos publicó un detallado anuncio precautorio que contenía los nuevos procedimientos que debían aplicar los pilotos para impedir que se acumulara hielo durante los vuelos polares y también para recuperar el control de la aeronave si, a pesar de todo, la congelación provocara un fallo de los motores. Se suponía que los pilotos de todo el mundo tenían que enterarse de estos descubrimientos e incorporarlos sin fricciones a sus prácticas de vuelo en el plazo de treinta días. Lo más notable de este episodio —y el motivo de que valga la pena relatarlo— es que los pilotos lo hicieron.

Es instructivo averiguar —por supuesto, había una lista de comprobación de por medio— cómo sucedió. Pero primero pensemos en lo que sucede en la mayoría de los ámbitos profesionales cuando se produce un fallo de grandes dimensiones. Para empezar, rara vez estudiamos nuestros fracasos. No lo hacemos ni en la medicina, ni en la enseñanza, ni en la abogacía, ni en el mundo financiero, ni tampoco en prácticamente ninguna otra profesión en la que los

fracasos no se difundan por televisión. Una sola categoría de error puede afectar a miles de personas en momentos distintos, pero como sólo suele afectar a una persona a la vez, no tendemos a esforzarnos tanto a la hora de buscar explicaciones.

A veces, no obstante, los fracasos se investigan. Aprendemos mejores formas de hacer las cosas. ¿Y qué sucede entonces? Vaya, pues los descubrimientos pueden divulgarse en un curso o un seminario, o pueden acabar en una revista profesional o en un libro de texto. En circunstancias ideales, publicamos gruesas guías con las nuevas directivas o una declaración genérica de compromiso con la calidad. Pero no se puede dar por seguro que se vaya a correr la voz y muchas veces lleva años incorporar esos cambios.

Un estudio realizado en el ámbito de la medicina, por ejemplo, examinó las repercusiones del descubrimiento de nueve grandes tratamientos, como el descubrimiento de que la vacuna del neumococo no sólo protege a los niños sino también a los adultos de las infecciones respiratorias, uno de nuestros factores de mortandad más comunes. De promedio, señalaba el informe, a los médicos les costaba diecisiete años adoptar los nuevos tratamientos para al menos la mitad de los pacientes estadounidenses.

Lo que han reconocido expertos como Dan Boorman es que el motivo del retraso no suele ser la pereza o la mala voluntad. El motivo suele ser más bien que el conocimiento preciso no ha sido plasmado de forma sencilla, utilizable y compacta. Si lo único que hiciera la gente vinculada al mundo de la aviación fuera publicar densos y larguísimos boletines cada vez que se hace un nuevo descubrimiento que puede afectar a la seguridad de los aviones durante el vuelo, eso equivaldría a someter a los pilotos al mismo aluvión de casi setecientos mil artículos de revistas médicas anuales al que tienen que enfrentarse los médicos. El volumen de información sería imposible de manejar.

Al contrario, cuando los investigadores de accidentes aéreos publicaron sus boletines —tan densos y detallados como cualquier cosa que pueda encontrarse en el mundo de la medicina— Boorman y su equipo pusieron manos a la obra de destilar la información hasta reducirla a su esencia pragmática. Revisaron la lista de comprobación estándar que los pilotos utilizaban para los vuelos polares. La aguzaron, la recortaron y cavilaron sobre los momentos en que debía ser consultada. ¿Cómo debían los pilotos saber, por ejemplo, si un

motor estaba fallando debido al hielo o por otro motivo? Después el grupo probó la lista de comprobación con pilotos en el simulador, descubrió problemas, los resolvió y volvieron a probarla.

Hicieron falta dos semanas para que el equipo de Boeing completara las pruebas y modificara la lista de comprobación, dejándola a punto. La enviaron a todos los propietarios de Boeing 777 del mundo. Algunas líneas aéreas utilizaron la lista de comprobación tal cual estaba, pero muchas, si no la mayoría, hicieron sus propios ajustes. Del mismo modo que los colegios u hospitales tienden a hacer las cosas de forma ligeramente diferente, lo mismo sucede con las compañías aéreas, y se les anima a modificar sus listas de comprobación para adaptarlas a sus procedimientos habituales. (Este «diseño personalizado» es el motivo por el que, cuando se fusionan las aerolíneas, algunas de las batallas más feroces son las que se producen entre pilotos para ver qué listas de comprobación serán las que finalmente se utilicen.) Menos de un mes después de que las recomendaciones estuvieran disponibles, los pilotos ya tenían en las manos o en los ordenadores de la cabina la nueva lista de comprobación. Y la estaban utilizando.

¿Cómo lo sabemos? Porque el 26 de noviembre de 2008, el desastre estuvo a punto de repetirse. Esta vez fue en un vuelo de Delta Air Lines entre Shanghai y Atlanta con doscientas cuarenta y siete personas a bordo. El Boeing 777 se encontraba a casi doce kilómetros de altura por encima de Great Falls, Montana, cuando sufrió «un fallo imprevisto» del motor derecho número dos: en otras palabras, el motor había dejado de funcionar. La investigación determinó posteriormente que el hielo había bloqueado los conductos de combustible —la teoría de la congelación era correcta— así que Boeing instituyó un cambio mecánico para impedir que volviera a suceder. Pero en ese momento, la pérdida de un motor de aquella manera, y en potencia de dos mientras el aparato sobrevolaba las montañas de Montana, podría haber sido catastrófica.

Sin embargo, el piloto y el copiloto sabían lo que tenían que hacer. Sacaron su lista de comprobación y aplicaron las lecciones que contenía. Gracias a que lo hicieron, el motor se recuperó y se salvaron doscientas cuarenta y siete vidas. Funcionó tan suavemente que los pasajeros ni siquiera se dieron cuenta de que había fallado.

A mí me parecía que había que conseguir algo parecido en el ámbito de la cirugía.



## La prueba

Cuando regresé a Boston, puse a mi equipo de investigación a trabajar en lograr que nuestra balbuceante lista de comprobación fuese más utilizable. Tratamos de aplicar las lecciones aprendidas del mundo de la aviación. La dejamos más clara. La abreviamos. Adoptamos un formato más HACER-CONFIRMAR que LEER-HACER, para dar a la gente un margen mayor de flexibilidad a la hora de realizar las tareas y al mismo tiempo lograr que se detuviesen en momentos clave para confirmar que nadie había pasado por alto pasos decisivos. El resultado fue que la lista de comprobación mejoró enormemente.

Después la probamos en un simulador, también conocido como la sala de reuniones de la escuela de salud pública donde me dedico a la investigación. Pedimos a una asistente que se acostara encima de una mesa. Era nuestra paciente. Elegimos a diferentes personas para que desempeñaran los papeles de cirujano, de asistente de cirugía, de enfermeros (el enfermero quirúrgico y el circulante), y de anestesiólogo. Pero nos topamos con problemas en cuanto empezamos.

¿Quién, por ejemplo, tenía que empezar a leer la lista de comprobación y darla por concluida? No nos habíamos definido al respecto, pero resultó ser una decisión nada secundaria. Captar la atención de todo el mundo en el curso de una intervención quirúrgica requiere un grado de confianza en uno mismo y de control que sólo suele poseer de forma habitual el cirujano. Quizá, propuse yo, lo mejor fuese que empezase el cirujano. Esa idea me valió un abucheo.



En la aviación hay un motivo por el que «el piloto que no vuela» empieza a leer la lista de comprobación, señaló alguien. El «piloto que vuela» podría ser distraído por las tareas de vuelo y es probable que se saltara algún punto de la lista. Además, repartir las responsabilidades transmite el mensaje de que todo el mundo —no sólo el comandante— es responsable del bienestar conjunto del vuelo y debe tener el poder de impugnar la marcha del proceso. Si la lista de comprobación quirúrgica iba a marcar una diferencia, adujeron mis colegas, era preciso hacer otro tanto: repartir las responsabilidades y el poder de impugnar. Así que hicimos que empezara la circulante.

¿Debía la mayoría de enfermeras dejar marcas de comprobación escritas? Decidimos que no, porque no hacía falta. No se trataba de un procedimiento de archivado. Esperábamos que una conversación en equipo garantizase que todo el mundo hubiese repasado todo lo necesario para que la intervención transcurriera tan bien como fuese posible.

Todas y cada una de las líneas de la lista de comprobación necesitaban ajustes. Cronometramos cada una de las sucesivas versiones utilizando el reloj de la pared. Queríamos agrupar las comprobaciones en cada una de las tres pausas —antes de la anestesia, antes de practicar la incisión y antes de abandonar el quirófano— de forma que ninguna de ellas durase más de sesenta segundos, y todavía no habíamos llegado a eso. Si queríamos que las listas de comprobación fueran aceptadas en el entorno estresante de los quirófanos, tenían que ser de uso veloz. Nos dimos cuenta de que tendríamos que suprimir algunas líneas, las que correspondían a cuestiones no vitales.

Aquello resultó ser la parte más difícil de toda la operación. Se da una tensión inherente entre brevedad y eficacia. Si la lista de comprobación se recorta demasiado, no habrá comprobaciones suficientes para mejorar la atención; si se extiende demasiado, entonces se hará demasiado larga. Además, un artículo decisivo para un experto puede no serlo tanto para otro. Durante la primavera de 2007, volvimos a reunir a nuestro grupo de expertos internacionales de la OMS en Londres para tratar sobre estas cuestiones. Como era de esperar, los desacuerdos más fuertes estallaron en relación con lo que debía de conservarse y lo que debía de eliminarse.

Los estudios europeos y estadounidenses habían descubierto, por ejemplo, que en las intervenciones largas, los equipos quirúrgicos

podían reducir considerablemente el riesgo de que los pacientes padecieran trombosis venosas profundas —es decir, coágulos de sangre en las piernas que pueden acabar alojándose en los pulmones con consecuencias letales— inyectando una pequeña dosis de anticoagulante sanguíneo, como el heparin, o colocándoles medias de compresión en las piernas. Pero los investigadores de China y de la India ponen en duda que eso sea necesario, pues el porcentaje de coágulos sanguíneos es mucho menor entre sus poblaciones que en Occidente y casi no causan fallecimientos. Es más, en los países de ingresos bajo y medios, los remedios propuestos —medias o heparin— no son baratos. Incluso un leve error por parte de enfermeros poco duchos en la administración del anticoagulante podría provocar una sobredosis. Decidimos dejar aparcado el tema.

También hablamos de los incendios en los quirófanos, que son un problema tristemente célebre. Los equipos de cirugía dependen de un instrumental eléctrico que opera a alto voltaje, como dispositivos de cauterización y suministros de oxígeno de alta concentración. La consecuencia es que la mayoría de los quirófanos del mundo han sufrido algún incendio. Se trata de incendios aterradores. El oxígeno puro puede convertir en inflamable casi cualquier cosa de forma instantánea, caso de los campos quirúrgicos de incisión colocados encima del paciente, por ejemplo, e incluso del tubo respiratorio insertado en la garganta. Pero los incendios en los quirófanos también son evitables. Si los equipos se asegurasen de que no hubiera fugas de oxígeno, mantuvieran los niveles de oxígeno en la concentración mínima aceptable, minimizasen el uso de antisépticos que contengan alcohol e impidieran que el oxígeno llegara al campo quirúrgico, no se producirían incendios. Un poco de preparación por adelantado también podría evitar daños a los pacientes en caso de producirse un incendio, en especial verificando que todo el mundo sepa dónde están las válvulas de gas, las alarmas y los extintores de incendios. Todas estas medidas podrían incorporarse fácilmente a una lista de comprobación.

Pero en comparación con los grandes asesinos globales que asolan la cirugía, como las infecciones, las hemorragias y la anestesia mal hecha, los incendios son algo excepcional. De entre las decenas de millones de intervenciones quirúrgicas realizadas cada año en los Estados Unidos, parece que sólo se produce un incendio en un centenar de ellas, y sólo un número minúsculo de esos casos acaba en

defunción. En comparación, son unas 300.000 las intervenciones quirúrgicas que provocan infecciones de lecho quirúrgico, y son más de 8.000 las muertes asociadas a tales infecciones. Se nos ha dado muchísimo mejor prevenir los incendios que las infecciones. Como las comprobaciones necesarias para eliminar los incendios por completo habrían alargado la lista de forma sustancial, también se dejaron aparcadas.

El proceso de toma de decisiones no tenía nada de particularmente científico, y ni siquiera de especialmente coherente. Intervenir al paciente equivocado o en el lado del cuerpo que no es también es algo sumamente raro. Pero las comprobaciones para prevenir esos errores son relativamente rápidas y ya han sido aceptadas en varios países. Este tipo de errores también recibe mucha atención. De modo que esas comprobaciones se mantuvieron.

Por el contrario, las comprobaciones pensadas para impedir fallos de comunicación abordaban una fuente de fracasos no sólo amplia, sino ampliamente reconocida. Pero estaba lejos de haberse demostrado que nuestro enfoque —que la gente se presentara formalmente y hablase brevemente de los aspectos más importantes del caso— fuera eficaz. La mejoría de la labor de equipo era tan fundamental para marcar una diferencia, no obstante, que estábamos dispuestos a dejar en la lista esas medidas y probarlas.

Después de nuestro encuentro londinense, hicimos más pruebas a pequeña escala, caso por caso. En Londres encargamos a un equipo que probase la lista de comprobación en estado de borrador y que nos ofreciera sugerencias, y luego le pedimos lo mismo a un equipo de Hong Kong. Con cada asalto sucesivo, parecía que habíamos hecho cuanto habíamos podido. Teníamos una lista de comprobación que estaba lista para empezar a circular.

La lista de comprobación final de la OMS para cirugía contenía diecinueve comprobaciones en total. Antes de la anestesia había siete. Los miembros del equipo confirman que el paciente o su representante han verificado personalmente su identidad y también que haya dado su consentimiento para la intervención. Se aseguran de que el lecho quirúrgico esté marcado y que el pulsioxímetro —que controla los niveles de oxígeno— esté conectado al paciente y en marcha. Verifican los medicamentos y las alergias del paciente. Vuelven a comprobar el riesgo de problemas en las vías respiratorias, el aspecto más peligroso de la anestesia general, y que esté disponible

el instrumental adecuado y la asistencia necesaria para hacerlos funcionar. Por último, si existe la posibilidad de que se pierda más de medio litro de sangre (o el equivalente en el caso de un niño), comprueban que están listas las vías intravenosas que hagan falta, la sangre y los fluidos.

Después de la anestesia, pero antes de practicar la incisión, vienen siete comprobaciones más. Los miembros del equipo se aseguran de haberse presentado a todos los demás por su nombre y su función. Confirman que todo el mundo tiene claro que se trata del paciente y del procedimiento correctos (lo que incluye de qué lado del cuerpo se trata, de la izquierda o la derecha). Confirman que los antibióticos han sido administrados a tiempo o eran innecesarios. Comprueban que hayan sido desplegadas todas las imágenes radiológicas necesarias para la intervención. Y para asegurarse de que todo el mundo ha recibido instrucciones en grupo, hablan sobre los aspectos decisivos del caso: el cirujano informa acerca del tiempo que debería durar la operación, la cantidad de hemorragia para la que debería estar preparado el equipo, y cualquier otra cosa que se debería tener presente; el equipo de anestesia repasa sus planes y sus dudas, y el personal de enfermería repasa la disponibilidad de equipos, comprueba la esterilidad del instrumental y expone las inquietudes que pueda haber en relación con el paciente.

Por último, al final de la intervención, antes de que el equipo saque al paciente del quirófano, hay cinco comprobaciones más. La enfermera circulante repite verbalmente el nombre del procedimiento, comprueba el etiquetado de cualquier muestra de tejidos destinados al patólogo, si todas las agujas, esponjas e instrumentos están en su sitio, y si hay que solucionar algún problema con el instrumental antes del caso siguiente. Todos los miembros del equipo repasan en voz alta sus planes e inquietudes sobre la recuperación del paciente después de la intervención, para garantizar que la información sea completa y haya sido transmitida con claridad.

Las intervenciones quirúrgicas requieren más de diecinueve pasos, por supuesto. Pero al igual que los creadores, tratamos de incluir lo sencillo y lo complejo, con varias comprobaciones muy breves y muy concretas para garantizar que no se olvidan las «tonterías» (antibióticos, alergias, pacientes equivocados) y unas cuantas comprobaciones sobre comunicación para asegurarnos de que la gente sienta que trabaja en equipo y para que pueda reconocer aspectos sutiles

de la intervención y trampas potenciales. Por lo menos, ésa era la idea. Pero ¿funcionaría y reduciría marcadamente los daños causados a los pacientes? Esa era la pregunta.

Para dar con la respuesta, decidimos estudiar los efectos de la lista de comprobación para cirugía sobre la atención al paciente en ocho hospitales de todo el mundo. Esa cifra era lo bastante grande como para producir resultados relevantes a la vez que seguía siendo lo bastante manejable como para ajustarse a mi modesto equipo de investigación y el pequeño presupuesto que la OMS nos acordó. Nos llegaron docenas de solicitudes de hospitales deseosos de participar en el experimento. El delegado de cada hospital tenía que hablar inglés: podíamos traducir la lista de comprobación para los miembros de la plantilla pero no disponíamos de recursos para comunicarnos a diario con ocho delegados en varios idiomas. El emplazamiento tenía que ser un sitio al que fuera fácil viajar. Recibimos, por ejemplo, una solicitud entusiasta del jefe de cirugía de un hospital iraquí, y habría sido fascinante, pero llevar a cabo nuestra investigación en una zona de guerra no parecía muy sensato.

También quería que entre los hospitales participantes hubiera una amplia diversidad, es decir, hospitales de países ricos, de países pobres, y de los que estaban situados entre ambos extremos. Esta insistencia causó cierta consternación en el cuartel general de la OMS. Como explicaron los representantes de la institución, la primera prioridad de la OMS, muy legítima, es ayudar a las zonas más pobres del mundo, y los elevados costes de pagar por la recolección de datos en los países más ricos desviarían recursos de otras partes. Pero yo había visto intervenciones en lugares que iban desde la India rural a Harvard y había visto fracasos en todos ellos. Creía que la lista de comprobación podía suponer una diferencia en cualquier parte. Y si funcionaba en los países de ingresos elevados, su éxito podría ayudar a convencer a hospitales más pobres para adoptarla. Así que acordamos incluir a los más acaudalados a condición de que aceptaran sufragar la mayor parte, si no la totalidad de los gastos.

Por último, los hospitales tenían que estar dispuestos a permitir a los observadores medir sus índices reales de complicaciones, muertes y fallos sistémicos durante la atención quirúrgica, antes y después de adoptar la lista de comprobación. La concesión de este permiso

no era una cuestión baladí para los hospitales. La mayoría de ellos —incluso los que pertenecían al grupo de ingresos más altos— no tienen ni idea de cuáles son sus índices. Un seguimiento estrecho tenía que acabar avergonzando a más de uno. No obstante, conseguimos reunir a ocho hospitales de todo el mundo dispuestos a probar.

Cuatro de ellos pertenecían a países de ingresos altos y eran hospitales punteros del planeta: el Centro Médico de la Universidad de Washington, en Seattle, el Toronto General Hospital del Canadá, el St. Mary's Hospital de Londres y el Auckland City Hospital, el mayor centro hospitalario de Nueva Zelanda. Cuatro de ellos eran hospitales atareadísimos de países de ingresos bajos o medios: el Philippines General Hospital de Manila, que era dos veces más grande que los hospitales más ricos que participaban en el programa; el hospital Prince Hamza de Ammán, Jordania, un nuevo centro construido para atender a la enorme población de refugiados de Jordania; el hospital St. Stephen's de Nueva Delhi, un hospital benéfico urbano, y el St. Francis Designated District Hospital de Ifakara, Tanzania, el único hospital que atiende a una población rural de casi un millón de personas.

Se trataba de una enorme variedad de hospitales a investigar. Los gastos anuales en atención sanitaria de los países de ingresos altos llegaban a los miles de dólares por persona, mientras que en la India, Filipinas y África Oriental, no superaban cifras de dos dígitos. Así, por tanto, el presupuesto del Centro Médico de la Universidad de Washington —superior a mil millones de dólares anuales— superaba en más del doble al de Tanzania como país. Por consiguiente, en los ocho hospitales seleccionados, la cirugía presentaba grandes diferencias. En un extremo del espectro estaban los que tenían capacidades y tecnología de vanguardia, que les permitían hacer desde prostatectomías robotizadas a trasplantes de hígado, además de cantidades industriales de intervenciones planificadas de bajo riesgo, muchas veces de cirugía ambulatoria, como operaciones de hernia, biopsias de pecho y colocación de tubos para el drenaje de infecciones crónicas de oído en los niños. En el otro se encontraban aquellos hospitales forzados por falta de personal y recursos a dar prioridad a las intervenciones urgentes, como cesáreas de urgencia para madres a punto de morir durante el parto, por ejemplo, o intervenciones para reparar lesiones traumáticas graves. Incluso cuando

los hospitales realizaban las mismas intervenciones —apendectomías, mastectomías, la colocación de una varilla en el interior de un fémur roto— las condiciones eran tan dispares que los procedimientos sólo eran idénticos en el nombre. En los hospitales más pobres, el instrumental técnico era escaso, la formación de los equipos era más limitada y los pacientes solían llegar en peor estado: con el apéndice reventado, el cáncer de pecho dos veces más grande y el fémur no sólo roto, sino además infectado.

No obstante, seguimos adelante con nuestras ocho instituciones. El objetivo, a fin de cuentas, no era comparar unos hospitales con otros, sino determinar dónde la lista de comprobación podía mejorar la atención dispensada, en caso de que así fuera. Contratamos a coordinadores de investigación locales para los hospitales y los formamos para recopilar información precisa sobre fallecimientos y complicaciones. Fuimos muy conservadores en relación a lo que contaba como una «complicación». Tenían que ser relevantes: una pulmonía, un infarto de miocardio, una hemorragia que exigiera regresar al quirófano o emplear más de cuatro unidades de sangre, la infección documentada de una herida y así sucesivamente. Y la incidencia tenía que ser presenciada en el hospital, no relatada de segunda mano.

Antes de poner en práctica la lista de comprobación, recopilamos datos sobre la atención quirúrgica en hasta cuatro quirófanos de cada uno de los centros durante unos tres meses. Fue una especie de biopsia de la atención dispensada a los pacientes en hospitales de todo el mundo. Y los resultados fueron aleccionadores.

De los casi cuatro mil pacientes de cirugía adultos a los que hicimos un seguimiento, cerca de cuatrocientos desarrollaron complicaciones graves como consecuencia de la cirugía. Cincuenta y seis de ellos murieron. Casi la mitad de las complicaciones eran infecciones. Una cuarta parte de ellas tuvo que ver con fallos técnicos que exigieron regresar al quirófano para detener una hemorragia o solucionar un problema. Los índices de complicación total oscilaban entre el 6 y el 21 por ciento. Es importante señalar que los quirófanos que estábamos estudiando tendían a ocuparse de las intervenciones más complicadas de cada hospital. Las más sencillas dan lugar a índices de lesión más bajos. Sin embargo, nuestras observaciones confirmaron lo que habíamos supuesto: la cirugía es peligrosa e implica riesgos, se haga donde se haga.

También descubrimos, como sospechábamos que sucedería, abundantes indicios de oportunidades de mejorar en todas partes. Ninguno de los hospitales, por ejemplo, tenía un procedimiento rutinario para garantizar que los equipos se hubiesen identificado y se hubiesen preparado para casos con alto riesgo de hemorragia, ni había llevado a cabo ninguna clase de sesiones preoperatorias en equipo para hablar de los pacientes. Hicimos un seguimiento de la ejecución de seis medidas de seguridad concretas: el suministro puntual de antibióticos, el uso de un pulsioxímetro, la realización de una estimación de riesgos formal para la colocación de un tubo respiratorio, la confirmación verbal de la identidad del paciente y del procedimiento al que va a someterse, la colocación adecuada de vías intravenosas para los pacientes que pueden padecer hemorragias graves y, por último, un recuento completo de las esponjas al final de la intervención. Se trata de cosas básicas, el equivalente quirúrgico de comprobar los flaps antes de hacer despegar el avión. No obstante, encontramos lagunas por todas partes. Hasta los mejores pasaban por alto alguna de estas medidas fundamentales al menos en un 6 por ciento de las ocasiones, es decir, con uno de cada dieciséis pacientes. Y de promedio, los hospitales pasaban por alto una de ellas en la alarmante proporción de dos tercios de los pacientes, ya fuera en países ricos o pobres. En el mundo entero, la atención quirúrgica habitual es así de defectuosa y de incoherente.

Después, en la primavera de 2008, los hospitales piloto comenzaron a poner en práctica nuestra lista de comprobación quirúrgica de dos minutos y diecinueve pasos. Sabíamos que limitarse a dejar una pila de ejemplares en los quirófanos no iba a cambiar nada. Los directores de los hospitales se comprometieron a poner en práctica su uso de forma sistemática. Hicieron presentaciones no sólo para los cirujanos, sino también para los anestelistas, enfermeros y demás personal. También proporcionamos a los hospitales sus datos sobre fallos para que la plantilla pudiera saber cuáles eran los problemas que se trataba de abordar. Les entregamos unas diapositivas en PowerPoint y les dimos la dirección de un par de videos en YouTube, uno de los cuales mostraba «Cómo utilizar la lista de comprobación de cirugía», y el otro —un poco más entretenido— «Cómo no utilizar la lista de comprobación de cirugía», que mostraba lo fácil que es echarlo todo a perder.

También le pedimos a los directores de los hospitales que al principio pusieran a prueba la lista de comprobación en un sólo quiró-



fano, a ser posible durante las intervenciones que fuera a realizar el cirujano jefe, con la participación de miembros veteranos de la plantilla anestésica y de enfermería. Sin duda se descubrirían errores en ellas. Cada hospital tendría que adaptar el orden y la redacción de la lista de comprobación a sus prácticas y su terminología propias. Varios de ellos estaban utilizando traducciones. Algunos ya habían hecho saber que querían añadir más comprobaciones adicionales. Para algunos hospitales, la lista de comprobación también iba a suponer cambios sistemáticos, por ejemplo, almacenar un mayor número de suministros antibióticos en los quirófanos. Necesitábamos que los primeros grupos que utilizasen la lista tuvieran la veteranía y la paciencia suficientes para llevar a cabo las modificaciones necesarias y no rechazar el proceso en su conjunto.

El uso de la lista suponía también un cambio cultural de grandes dimensiones —un desplazamiento en la autoridad, la responsabilidad y las expectativas en torno a la atención quirúrgica— y los hospitales tenían que reconocerlo. Habíamos calculado que sería mucho más probable que las plantillas adoptasen la lista de comprobación si veían que sus líderes la aceptaban desde el primer momento.

Mi equipo y yo nos lanzamos a la carretera y nos repartimos para visitar los centros piloto mientras se ponía en marcha el proyecto lista de comprobación. Nunca había visto realizar intervenciones quirúrgicas en tantos entornos diferentes. Los contrastes fueron todavía más crudos de lo que yo había supuesto y la gama de problemas era infinitamente más amplia.

En Tanzania, el hospital estaba a trescientos veinte kilómetros de la capital, Dar es Salaam, a la que había que acceder por carreteras de tierra, a veces de un solo carril, y durante la estación de lluvias las inundaciones interrumpían los suministros —como los medicamentos y gases anestésicos—, con frecuencia durante semanas enteras. Había miles de pacientes de cirugía, pero sólo un cirujano y cuatro anestelistas en la plantilla. Ninguno de los anestelistas tenía titulación médica. Las familias de los pacientes proporcionaban la mayor parte de la sangre para el banco de sangre, y cuando eso no bastaba, se arremangaban los miembros de la plantilla. Conservaban los suministros anestésicos administrando sobre todo anestesia espinal, es decir, inyectando medicamentos anestésicos directamente

en el canal medular. Así podían llevar a cabo operaciones que a mí nunca se me habrían ocurrido que fueran posibles. Reciclaban y volvían a esterilizar los guantes quirúrgicos, utilizándolos una y otra vez hasta que les salían agujeros. Hasta fabricaban su propia gasa quirúrgica: todas las tardes, las enfermeras y los anestelistas se sentaban alrededor de una vieja mesa de madera a la hora del té a cortar rollos de tela de algodón blanca del tamaño adecuado para los casos del día siguiente.

En Delhi, el hospital benéfico no se encontraba tan mal como el centro de Tanzania o los hospitales que había visto en la India rural. Tenían más suministros. Los miembros de la plantilla estaban mejor entrenados. Pero el volumen de pacientes al que tenían que atender en aquella ciudad de trece millones de habitantes era algo que desafiaba la comprensión. El hospital disponía de siete anestelistas completamente formados, por ejemplo, pero tenía que llevar a cabo veinte mil intervenciones quirúrgicas al año. Para darles una idea de lo absurdo que es eso, les diré que nuestro hospital piloto de Nueva Zelanda empleaba a noventa y dos anestelistas para un número de intervenciones quirúrgicas parecido. Y no obstante, a pesar de la falta de instrumental, los cortes de luz, las listas de espera, las jornadas de catorce horas, oí menos quejas de la plantilla de Delhi que en muchos hospitales estadounidenses que he visitado.

La diferencia tampoco residía sólo en el entorno, rico o pobre. Cada centro tenía características propias. El St. Mary's Hospital, por ejemplo, nuestro centro londinense, era un complejo de edificios de ladrillo rojo y piedra blanca que tenía más de un siglo y medio, y se extendía sobre una manzana en Paddington. Alexander Fleming descubrió la penicilina allí en 1928. Más recientemente, bajo la dirección de su jefe de cirugía, Lord Darzi of Denham, el hospital se ha convertido en un centro pionero internacional en el desarrollo de métodos quirúrgicos no agresivos y simulaciones quirúrgicas. St. Mary's es un hospital moderno, bien equipado, y un punto de atracción para los poderosos y acaudalados de Londres: el príncipe Guillermo y el príncipe Harry nacieron allí, por ejemplo, y al hijo discapacitado del dirigente del partido conservador, David Cameron, también se le atendió allí. Pero mal puede decirse que sea un hospital «pijo». Sigue siendo un hospital público que pertenece al Servicio Nacional de Salud, y atiende a todos los británicos por igual y de forma gratuita.

Mientras recorría los dieciséis quirófanos del St. Mary's, descubrí que se parecían mucho a los del hospital de Boston donde trabajo: tecnología de vanguardia actualizada. Pero los procedimientos quirúrgicos parecían distintos en todas las etapas del proceso. A los pacientes se les anestesiaba fuera del quirófano en lugar de dentro, y luego se les metía dentro, lo que significaba que habría que cambiar la primera parte de la lista de comprobación. Los anestesiistas y circulantes no llevaban mascarilla, cosa que a mí me pareció sacrílega, aunque he de reconocer que no está demostrado que sean necesarias para los miembros de la plantilla que no trabajan en las inmediaciones de la incisión del paciente. Casi todos los términos que empleaban los equipos de cirugía eran desconocidos. Se suponía que todos hablábamos inglés, pero había muchas ocasiones en las que yo no sabía con certeza de qué estaban hablando.

En Jordania, el entorno de trabajo era a la vez reconocible y ajeno, pero de otro modo. Los quirófanos de Amán tenían cero florituras —se trataba de un país todavía en vías de desarrollo y el instrumental era más viejo y se empleaba mucho— pero tenían la mayor parte de las cosas a las que yo, en tanto cirujano, estoy acostumbrado. Uno de los cirujanos a los que conocí era iraquí. Había sido formado en Bagdad y ejerció allí hasta que el caos que siguió a la invasión norteamericana en 2003 le obligó a huir con su familia y abandonar su hogar, sus ahorros y su trabajo. Antes de que Saddam Hussein, durante los últimos años de su régimen, destruyese el sistema médico iraquí, Bagdad era uno de los lugares de Oriente Medio que ofrecía mejor atención médica. Sin embargo, dijo el cirujano, ahora Jordania parecía destinada a desempeñar ese papel y se consideraba afortunado de estar allí. Descubrí que doscientos mil pacientes extranjeros acuden a Jordania por cuestiones de salud todos los años, lo que genera en torno a mil millones de dólares en ingresos para ese país.

Lo que no conseguía entender, sin embargo, era cómo la estricta separación de géneros reinante en el país podía sortearse en los quirófanos. Recuerdo que el día en que llegué me senté en la terraza de un restaurante y me puse a estudiar a la gente que pasaba por la calle. Los hombres y las mujeres estaban casi siempre separados. La mayoría de las mujeres llevaban la cabeza cubierta. Llegué a conocer a uno de los cirujanos residentes, un joven de casi treinta años que fue mi guía durante la visita. Hasta fuimos a ver una película

juntos. Cuando supe que tenía novia desde hacía dos años y que ella era licenciada, le pregunté cuánto tenía que pasar hasta que le viera el cabello.

—Nunca se lo he visto.

—Venga, hombre. ¿Nunca?

—Nunca.

Había visto algún que otro mechón. Sabía que tenía el pelo de color castaño oscuro. Pero incluso en el noviazgo, más moderno, de una pareja parcialmente occidentalizada, eso era todo.

En los quirófanos, todos los cirujanos eran varones. La mayoría de los enfermeros eran mujeres. Los anestelistas eran mitad y mitad. Dadas las jerarquías, me preguntaba si el tipo de trabajo en equipo prevista en la lista de comprobación siquiera era posible. En los quirófanos, las mujeres llevaban pañuelos para cubrirse la cabeza. La mayoría de ellas evitaba mirar a los ojos a los hombres. Poco a poco descubrí, no obstante, que no todo era como parecía. Cuando hacía falta, la plantilla no dudaba en dejar de lado las formalidades. Presencé una operación de vesícula biliar en la que el cirujano contaminó su guante sin querer mientras ajustaba las luces. Él no se dio cuenta, pero la enfermera sí.

—Tiene que cambiarse el guante —le dijo la enfermera en árabe. (Alguien me lo tradujo.)

—Está perfectamente —dijo el cirujano.

—No, no lo está —respondió la enfermera—. No sea estúpido. Y le obligó a cambiarse el guante.

A pesar de todas las diferencias existentes entre los ocho hospitales, no dejó de sorprenderme lo cómodo que uno podía sentirse en un quirófano, estuviera donde estuviera. En cuanto empezaba una intervención, seguía tratándose de cirugía. Seguía habiendo un ser humano encima de la mesa, con sus esperanzas y sus miedos y el cuerpo abierto ante uno, confiado en que se haría lo mejor y de la mejor manera. Y seguía habiendo un grupo de gente esforzándose por trabajar en equipo con suficiente destreza y dedicación para merecer esa confianza.

La introducción de la lista de comprobación no siempre fue un camino de rosas. Tuvimos un buen número de tropiezos logísticos. En Manila, por ejemplo, resultó que sólo había una enfermera para cada cuatro intervenciones quirúrgicas, porque a las enfermeras cualificadas no paraban de contratarlas hospitales estadounidenses y

canadienses. A menudo los estudiantes de medicina que las suplían eran demasiado tímidos para iniciar la lectura de la lista de comprobación, así que hubo que persuadir a los anestelistas para que asumieran esa iniciativa. En Gran Bretaña, a la plantilla le resultó difícil averiguar cuáles eran los cambios necesarios para adaptarla a sus prácticas concretas.

Existía, además, una curva de aprendizaje. Por simple que pudiera parecer la lista de comprobación, si uno está acostumbrado a prescindir de ella, incorporarla a la rutina no siempre es un proceso desprovisto de fricciones. A veces los equipos se olvidaban de cumplir con una parte de la lista de comprobación, sobre todo la firma, antes de llevarse al paciente del quirófano. Otras veces les resultaba demasiado difícil ceñirse a ella, pero no porque hacerlo fuese complicado; al contrario, la dificultad parecía ser social. A la gente le resultaba extraño el simple hecho de pronunciar las palabras, a una enfermera decir, por ejemplo, que si no se habían administrado los antibióticos, todo el mundo tenía que parar y administrarlos antes de continuar. Cada persona tiene su estilo en el quirófano, sobre todo los cirujanos. Algunos son silenciosos, otros son temperamentales y otros son muy habladores. Muy pocos supieron adaptar inmediatamente su estilo a la consulta colectiva —incluidos los y las estudiantes de enfermería— para repasar sistemáticamente los planes y sus posibles resultados.

La presentación, con sus nombres, de los miembros del equipo quirúrgico y la descripción de sus responsabilidades, al comienzo de una jornada de intervenciones quirúrgicas, demostró ser un asunto especialmente controvertido. Desde Delhi a Seattle, el personal de enfermería parecía agradecerlo mucho, pero a veces a los cirujanos les molestaba. No obstante, la mayoría de ellos cumplía.

La mayoría, pero no todos. Nos echaron de quirófanos en todo el mundo. «Esta lista de comprobación es una pérdida de tiempo», nos decían. En un par de sitios, los directivos de los hospitales quisieron reprender a los cascarrabias y forzarles a utilizarla. Nosotros tratamos de disuadirlos. Forzar a los pocos obstinados a adoptar la lista de comprobación podría provocar una reacción que quitase las ganas de utilizarla a otros. Pedimos a los directivos que presentasen la lista de comprobación como una simple herramienta que queríamos que la gente probara con la esperanza de mejorar sus resultados. Al fin y al cabo, seguía siendo posible que nuestros detractores

tuvieran razón, y que la lista de comprobación resultase no ser sino un esfuerzo bienintencionado más sin efectos relevantes de ninguna clase.

A pesar de las bolsas de resistencia, al cabo de un mes el proyecto de la lista de comprobación de cirugía estaba en pleno desarrollo en todos los quirófanos sometidos a estudio. Continuamos monitorizando los datos de los pacientes. Regresé a casa a aguardar los resultados.

Me inquietaba el desenlace del proyecto. Lo que habíamos previsto era examinar los resultados durante un período breve, unos tres meses después de la introducción de la lista de comprobación en cada centro piloto. De ese modo, cualquier cambio que observáramos probablemente sería el resultado de la lista de comprobación y no de factores a largo plazo que influyeran sobre la salud o la atención médica. Pero me preocupaba que en un período tan breve no pudiera cambiar nada de forma significativa. Estaba claro que en tres meses los equipos todavía estarían cogiéndole el tranquillo. Quizá no les habíamos dado tiempo suficiente para aprender. También me preocupaba la escasa entidad de nuestra intervención. No habíamos suministrado a los hospitales ni instrumental ni material nuevo, ni personal, ni recursos clínicos. Los hospitales pobres seguían siendo pobres, y teníamos que preguntarnos si realmente era posible mejorar sus resultados sin cambiar todo eso. Lo único que habíamos hecho nosotros era entregarles una lista de una página y diecinueve apartados y enseñarles cómo utilizarla. Habíamos trabajado mucho para asegurarnos de que fuera corta y sencilla, pero quizá la habíamos abreviado y simplificado demasiado, sin incluir suficientes detalles. A lo mejor no deberíamos haber escuchado a los gurús de la aviación.

Empezaron a llegarnos algunos comentarios alentadores, sin embargo. En Londres, durante una intervención de reemplazo de rodilla realizada por un cirujano que era uno de nuestros críticos más duros, la lista de comprobación logró que los equipos reconocieran, antes de la incisión y el punto de no retorno, que la prótesis de rodilla que tenían a mano no era de la talla adecuada para el paciente, y que en el hospital no había ninguna del tamaño correcto. El cirujano se convirtió en partidario de la lista de comprobación en el acto.

En la India, según descubrimos, la lista de comprobación condujo al departamento a reconocer un defecto fundamental en su sistema de atención médica. El procedimiento habitual era inyectar el antibiótico en el área preoperatoria, antes de intervenir a los pacientes y meterlos en el quirófano. Pero la lista de comprobación consiguió que los médicos se dieran cuenta de que los frecuentes retrasos en el calendario de intervenciones quirúrgicas suponían que muchas veces los efectos del antibiótico ya se habían disipado horas antes de practicarse la incisión. Así que la plantilla del hospital modificó su rutina de acuerdo con la lista de comprobación y esperó hasta que los pacientes estuvieran en el quirófano para administrar el antibiótico.

En Seattle, una amiga que se había unido a la plantilla de cirujanos del Centro Médico de la Universidad de Washington me contó lo fácilmente que la lista de comprobación había encajado en la rutina del quirófano.

—Pero ¿les estaba ayudando a detectar errores? —le pregunté.

—Sin duda alguna —me contestó ella. Habían detectado problemas con los antibióticos, con el instrumental, se les habían pasado por alto cuestiones importantes. Pero más que todo eso, ella pensaba que repasar la lista de comprobación ayudaba al personal a responder mejor cuando durante la intervención surgían problemas, como una hemorragia.

—Sencillamente trabajamos mejor en equipo —fue su comentario.

Estas historias me infundieron esperanza.

En octubre de 2000 llegaron los resultados. En el proyecto trabajaban conmigo dos becarios de investigación, ambos residentes en cirugía general. Alex Haynes se había tomado más de un año de vacaciones de los quirófanos para formarse de cara a realizar el estudio de las ocho ciudades piloto y compilar los datos. Tom Weiser había pasado dos años gestionando el desarrollo del programa de listas de comprobación de la OMS, y había sido el encargado de verificar las cifras. Un cirujano cardiovascular jubilado, William Berry, era el tercero en verificar todo lo que hacíamos. Un día, hacia el final de la tarde, los tres vinieron a verme.

—Esto tienes que verlo —me dijo Alex.

Me colocó delante un fajo de listados estadísticos y me fue desgranando las tablas. Los resultados finales demostraban que el índi-

ce de complicaciones graves para los pacientes de cirugía de todos los hospitales había descendido en un 47 por ciento. Los resultados superaban en mucho lo que nos hubiéramos atrevido a imaginar, y estadísticamente eran todos muy significativos. Las infecciones descendieron casi a la mitad. El número de pacientes que tenía que volver al quirófano después de la primera intervención quirúrgica por hemorragias u otros problemas técnicos descendió en un 25 por ciento. En conjunto, de aquel grupo de casi cuatro mil pacientes, se habría esperado que cuatrocientos treinta y cinco desarrollasen complicaciones graves en función de los datos de los que disponíamos con anterioridad. Pero sólo lo hicieron en doscientos setenta y siete. El empleo de la lista de comprobación había evitado perjuicios a más de ciento cincuenta personas y le había salvado la vida a veintisiete.

Quizá creerán ustedes que me puse a bailar encima de la mesa, o que eché a correr por los pasillos de los quirófanos gritando: «¡Ha funcionado! ¡Ha funcionado!». Pero no fue eso lo que hice. Al contrario, me puse muy, muy nervioso. Empecé a fisgonear entre el montón de datos en busca de errores o problemas, cualquier cosa que pudiera desmentir aquellos resultados.

Supongamos, me dije, que la mejora no se debía a la lista de comprobación. Quizá, por pura casualidad, los equipos habían tenido menos casos urgentes y otras operaciones arriesgadas durante la segunda mitad del estudio y por eso parecía que habían mejorado los resultados. Alex volvió a repasar las cifras. No era así en realidad. De hecho, los equipos habían llevado a cabo algunas intervenciones quirúrgicas de urgencia adicionales durante la fase de prueba de la lista de comprobación que antes. Y la mezcla de tipos de intervención —obstétrica, torácica, ortopédica, abdominal— no había cambiado.

Supongamos que sólo fuera un «efecto Hawthorne», es decir, el efecto de sentirse observado y no una prueba del poder de la lista de comprobación. En aproximadamente un 20 por ciento de las intervenciones quirúrgicas, al fin y al cabo, un investigador había estado físicamente presente en el quirófano recopilando información. Quizá fuera la presencia del investigador la que había mejorado la calidad de la atención. El equipo de investigación señaló, sin embargo, que los observadores habían estado dentro de los quirófanos desde el mismo inicio del proyecto, y los resultados no habían dado un



salto cualitativo hasta que se introdujo la lista de comprobación. Es más, habíamos hecho un seguimiento de las intervenciones quirúrgicas que habían tenido observador y las que no. Y cuando Alex volvió a comprobar los datos, los resultados no demostraron otra cosa: las mejoras habían sido igual de dramáticas en el caso de las intervenciones quirúrgicas con observador que en el de las que no lo habían tenido.

De acuerdo, entonces quizá la lista de comprobación había supuesto una diferencia en algunos lugares, pero quizá sólo se tratase de los centros pobres. No, tampoco resultó ser ese el caso. El porcentaje de partida de complicaciones quirúrgicas era, desde luego, más baja en los cuatro hospitales de los países ricos, pero la introducción de la lista de comprobación había reducido en una tercera parte las complicaciones graves en los pacientes de esos hospitales, lo que también supone una reducción muy significativa.

El equipo repasó conmigo los resultados de cada uno de los ocho hospitales, uno por uno. En cada centro, la introducción de la lista de comprobación estuvo acompañada por una disminución sustancial de las complicaciones. En siete de ocho, el descenso había sido un porcentaje de dos cifras.

El efecto era real.

En enero de 2009, el *New England Journal of Medicine* publicó nuestro estudio. Incluso antes de esa fecha, a medida que íbamos dando a conocer los descubrimientos a los centros piloto empezó a correrse la voz. Los hospitales del estado de Washington se enteraron de los resultados de Seattle y empezaron a probar la lista de comprobación ellos mismos. Muy pronto habían formado una coalición con las aseguradoras del estado, con Boeing y con el gobernador para introducir de forma sistemática la lista de comprobación en todo el estado y hacer un seguimiento detallado de los datos. Entretanto, en Gran Bretaña, a Lord Darzi, el jefe de cirugía del St. Mary's Hospital, lo habían nombrado ministro de sanidad. Cuando él y el máximo mandatario de la OMS en el país, sir Liam Donaldson (que también había apoyado el proyecto desde el principio) vieron los resultados del estudio, lanzaron una campaña para poner en práctica la lista de comprobación a escala nacional.

La reacción de los cirujanos fue más desigual. Incluso si el uso de la lista de comprobación no requería tanto tiempo como muchos

temían —es más, en varios hospitales los equipos informaron de que les ahorrraba tiempo— hubo quien objetó que el estudio no había determinado con claridad cómo la lista de comprobación producía unos resultados tan asombrosos. Era cierto. En nuestros ocho hospitales, fuimos testigos de mejoras en la administración de antibióticos para reducir las infecciones, en el uso de la monitorización del oxígeno durante las intervenciones quirúrgicas y en asegurarse de que los equipos tenían al paciente correcto y el procedimiento correcto antes de proceder a realizar una incisión. Pero estas mejoras particulares no podían explicar por qué habían descendido las complicaciones sin relación aparente, como las hemorragias, por ejemplo. Suponíamos que la clave había sido la mejora en la comunicación. Los sondeos sorpresa realizados al azar a miembros de la plantilla mientras iban saliendo de un quirófano cuando la lista de comprobación ya estaba en vigor reflejaron, en efecto, un aumento significativo en el nivel de comunicación. También existía una notable correlación entre las puntuaciones del trabajo en equipo y los resultados de los pacientes: cuanto más mejoraba el trabajo en equipo, más disminuían las complicaciones.

Quizá los datos más reveladores, sin embargo, estuvieran en la información que nos proporcionaron los participantes. Después de tres meses utilizando la lista de comprobación, más de doscientos cincuenta miembros de las plantillas —cirujanos, anestesiólogos, personal de enfermería y demás— cumplieron un sondeo anónimo. Al principio, la mayoría del personal había sido escéptico. Pero al final, el 80 por ciento de ellos informó de que la lista de comprobación era fácil de utilizar, no requería demasiado tiempo y había mejorado la seguridad de la atención. Y el 78 por ciento había presenciado en primera persona cómo la lista de comprobación había prevenido errores en los quirófanos.

No obstante, seguía coleando cierto escepticismo. Al fin y al cabo, el 20 por ciento no la encontraba fácil de utilizar, pensaba que requería demasiado tiempo y tenía la impresión de que la seguridad en la atención no había mejorado.

Entonces les preguntamos una cosa más: «Si te estuvieras sometiendo a una intervención quirúrgica, ¿querías que se utilizara la lista de comprobación?».

El 93 por ciento respondió que sí.



## El héroe en la era de las listas de comprobación

Tenemos ante nosotros una oportunidad, no sólo en el campo de la medicina, sino prácticamente en casi todos. Incluso los más expertos de entre nosotros podemos aprender si identificamos las pautas de los errores y fallos y si hacemos unas cuantas comprobaciones. Pero ¿lo haremos? ¿Estamos listos para apuntarnos a esta idea? No está nada claro.

Tomemos como ejemplo la lista de comprobación de cirugía. Si alguien descubriera un fármaco nuevo capaz de reducir las complicaciones quirúrgicas con una eficacia remotamente semejante a la de la lista de comprobación, veríamos anuncios de televisión protagonizados por famosos elogiando sus virtudes. Los representantes de las farmacéuticas invitarían a comer a los médicos para que lo adoptaran en sus intervenciones. Habría financiación pública para investigar el tema. La competencia se subiría al carro y fabricaría versiones más actualizadas y mejores. Si la lista de comprobación fuese un aparato médico, veríamos a los cirujanos exigirlo a gritos, haciendo cola delante de los correspondientes *stands* en los congresos médicos y acosar a las direcciones de los hospitales para que les consiguieran uno porque, maldita sea, ¿acaso no les importa a esos chupatintas ofrecer una atención de calidad?

Eso fue lo que pasó cuando aparecieron los robots quirúrgicos, unas máquinas de control remoto del siglo XXI que valían 1,7 millones de dólares, que hacían salivar a los cirujanos, y que estaban diseñadas para ayudarles a llevar a cabo intervenciones laparoscópicas con mayor margen de maniobra y con menos complicaciones.

Los robots aumentaron enormemente los costes de la cirugía y hasta la fecha sólo han mejorado los resultados de modo bastante marginal en unas pocas intervenciones quirúrgicas, en comparación con la laparoscopia normal. No obstante, los hospitales de medio mundo han invertido billones en ellos.

Pero entretanto, ¿qué pasa con la lista de comprobación? Bueno, no es que se le haya hecho caso omiso. Desde que se hicieron públicos los resultados de la lista de comprobación de cirugía de la OMS, más de una docena de países —entre ellos Australia, Brasil, Canadá, Costa Rica, Ecuador, Francia, Irlanda, Jordania, Nueva Zelanda, las Filipinas, España y el Reino Unido— se han comprometido de forma expresa a introducir alguna versión de la misma en sus hospitales, a escala nacional. Algunos están dando el paso añadido de hacer un seguimiento de los resultados, lo cual es decisivo para comprobar que la lista de comprobación sea puesta en práctica con éxito. En los Estados Unidos, las asociaciones hospitalarias de veinte estados se han comprometido a hacer otro tanto. A finales de 2009, alrededor de un 10 por ciento de los hospitales estadounidenses habían adoptado la lista de comprobación o habían dado pasos para ponerla en práctica, y a escala mundial lo habían hecho más de dos mil.

Todo esto es muy alentador. No obstante, los médicos seguimos estando muy lejos de abrazar la idea en la práctica. En la mayoría de casos, la lista de comprobación ha llegado a nuestros quirófanos desde fuera y de arriba abajo. Ha llegado de la mano de funcionarios de sanidad regañones, a los que los cirujanos consideran poco menos que como el enemigo, o de la mano de responsables cabezotas de la seguridad hospitalaria, que despiertan más o menos el mismo cariño que la policía en la universidad. A veces es el jefe de cirugía el que la introduce, lo que significa que nos quejamos por lo bajini en lugar de armar la de Dios es Cristo. Pero nos irrita, porque nos parece una injerencia en nuestro territorio. Este es mi paciente. Y cómo llevo a cabo una intervención quirúrgica es asunto mío. Así que, ¿quién se ha creído esta gente que es para decirme lo que tengo que hacer?

Ahora bien, si los cirujanos acaban empleando las listas de comprobación, ¿qué más da si lo hacemos sin desbordar alegría? Lo estamos haciendo y eso es lo que cuenta, ¿no?

Pues no necesariamente. En este caso, limitarse a marcar casillas no es la meta suprema. Abrazar una cultura de la labor en equipo y

de la disciplina sí lo es. Y si somos capaces de reconocer la oportunidad que se nos ofrece, la lista de comprobación de dos minutos de la OMS no es más que el comienzo. Se trata de un procedimiento aislado y muy general que tiene como objetivo detectar unos cuantos problemas comunes a todas las intervenciones quirúrgicas; los cirujanos podríamos utilizarla como base para hacer todavía más. Podríamos adoptar, por ejemplo, listas de comprobación especializadas para los procedimientos de sustitución de caderas, o para las operaciones de páncreas y la reparación de aneurismas de aorta, examinando cada uno de nuestros procedimientos en busca de los problemas más comunes e incorporando comprobaciones destinadas a ayudarnos a evitarlos. Incluso podríamos diseñar listas de comprobación de urgencia, como lo ha hecho el mundo de la aviación, para situaciones no rutinarias, como la parada cardíaca descrita por mi amigo John, cuando los médicos olvidaron que la causa podía haber sido una sobredosis de potasio.

Más allá del quirófano, además, hay cientos, quizá miles de cosas que hacen los médicos que son tan peligrosas y propensas al error como la cirugía. Por ejemplo, el tratamiento de los infartos de miocardio, las apoplejías, las sobredosis, las neumonías, las insuficiencias renales y los ataques epilépticos. Y pensemos en la multitud de otras situaciones que son más simples y menos funestas sólo en apariencia: la evaluación de un paciente que padece un dolor de cabeza, por ejemplo, un dolor extraño en el pecho, un nódulo en un pulmón o un bulto en un pecho. Todos entrañan riesgo, incertidumbre y complejidad, y por tanto, contienen pasos que merece la pena consignar en una lista de comprobación y poner a prueba en situaciones rutinarias. Las buenas listas de comprobación podrían llegar a ser tan importantes para los médicos y el personal de enfermería como los buenos estetoscopios (sobre los que hay que decir que, a diferencia de las listas de comprobación, nunca se ha demostrado que hayan supuesto una diferencia en la atención al paciente). La pregunta más difícil —que sigue sin respuesta— es si la cultura médica será capaz de aprovechar la oportunidad.

El ensayo de Tom Wolfe, *Lo que hay que tener*, cuenta la historia de nuestros primeros astronautas y hace un seguimiento de la desaparición de la cultura del piloto inconformista de la década de 1950, tipo Chuck Yeager. Se trataba de una cultura definida por lo increíblemente peligroso que era su trabajo. Los pilotos de prueba se abro-

chaban a los asientos de unos aviones de una potencia y complejidad apenas controlada, y una cuarta parte de ellos murió en el puesto de trabajo. Tenían que estar dotados de capacidad de concentración, osadía, inteligencia y capacidad de improvisación: o sea, «lo que hay que tener». Pero a medida que se fue acumulando el saber necesario para controlar los riesgos del pilotaje —a medida que se generalizaron las listas de comprobación y los simuladores de vuelo— el peligro fue disminuyendo, se impusieron los valores de la seguridad y la meticulosidad y el prestigio de estrellas de rock de los pilotos de prueba se esfumó.

Algo parecido está sucediendo en el mundo de la medicina. Tenemos los medios —quirúrgicos, de atención urgente, de UCIs y demás— para cumplir con las tareas más complejas y peligrosas que realizamos con más eficacia de lo que nunca habíamos imaginado. Pero esta situación choca con la cultura tradicional de la medicina, con su creencia fundamental en que en condiciones de alto riesgo y complejidad lo que uno desea por parte de los expertos es audacia: lo que hay que tener, una vez más. Las listas de comprobación y los procedimientos estandarizados producen la sensación opuesta y a mucha gente eso le molesta.

Es absurdo, sin embargo, suponer que las listas de comprobación van a acabar con la necesidad del valor, la inteligencia y la capacidad de improvisación. La labor médica es demasiado intrincada e individual para eso: los buenos médicos no podrán prescindir de la audacia propia de los expertos. Y no obstante, también deberíamos estar listos para asumir las virtudes de las reglas.

Y eso también es cierto en muchos ámbitos ajenos a la medicina. La oportunidad es evidente, y también lo es la resistencia. El mundo de las finanzas es otro ejemplo. Hace poco hablé con Mohnish Pabrai, director gerente de Pabrai Investment Funds en Irving, California. Es uno de los tres inversores a los que he conocido recientemente que ha deducido de la experiencia de los médicos y de los pilotos la necesidad de incorporar listas de comprobación formales a su trabajo. Los tres son grandes inversores: Pabrai gestiona carteras por valor de quinientos millones de dólares y Guy Spier es el presidente de Aquamarine Capital Management en Zurich, Suiza, un fondo de setenta millones de dólares. El tercero no quiso que diera su nombre ni que revelase el tamaño del fondo del que es director, pero es uno de los

más grandes del mundo y vale billones. Los tres se consideran *value investors*, es decir, inversores que adquieren acciones de empresas poco reconocidas e infravaloradas. No están atentos a las fluctuaciones temporales del mercado ni compran en función de algún algoritmo informático. Se dedican a buscar buenos negocios e invierten a largo plazo. Su objetivo es comprar la Coca Cola antes de que todo el mundo se dé cuenta de que va a convertirse en la Coca Cola.

Pabrai me hizo una descripción de lo que eso supone. A lo largo de los últimos quince años, ha realizado una o dos inversiones nuevas cada trimestre, y ha descubierto que por cada una de las empresas cuyas acciones acaba adquiriendo, hace falta investigar a fondo diez o más candidatos potenciales. Las ideas pueden surgir en cualquier parte: una valla publicitaria, un artículo de prensa acerca de propiedades inmobiliarias en Brasil o una revista de minería que decide hojear por azar. Pabrai lee mucho y curiosear de forma exhaustiva. Mantiene los ojos abiertos para localizar el brillo de un diamante en el barro, el brillo de un negocio a punto de florecer.

Comprueba cientos de posibilidades pero renuncia a la mayoría de ellas tras un somero examen. Casi todas las semanas, sin embargo, localiza una que hace que se le acelere el pulso. Parece un negocio infalible. No puede creer que nadie más la haya descubierto aún. Empieza a pensar que podría ganar decenas de millones de dólares si juega bien sus cartas, puede que incluso cientos de millones.

—Uno entra en modo codicia —me dijo. Guy Spier lo llamó «cerebro de cocaína». Los neurocientíficos han descubierto que la perspectiva de ganar dinero estimula los mismos circuitos cerebrales de gratificación que la cocaína. Y entonces, dijo Pabrai, es cuando los inversores serios como él procuran ser muy sistemáticos. Se concentran en analizar las cosas de forma objetiva y en evitar tanto la euforia irracional como el pánico. Estudian minuciosamente los informes financieros de la empresa, investigan sus pasivos y sus riesgos, examinan la trayectoria del equipo de gestión, sopesan a sus competidores y el futuro del sector al que pertenece, en un intento de calibrar tanto la magnitud de la ocasión como el margen de seguridad.

El santo patrón de los *value investors* es Warren Buffet, uno de los financieros con mayor éxito de la historia y uno de los dos hombres más ricos del mundo, incluso después de las pérdidas que sufrió cuando el *crack* de 2008. Pabrai ha estudiado todos los negocios



realizados por Buffet y su compañía, Berkshire Hathaway, buenos o malos, y ha leído todos los libros que ha podido leer al respecto. Hasta entregó seiscientos cincuenta mil dólares a una subasta benéfica sólo para comer con Buffet.

—Warren —me dijo Pabrai (y supongo que después de una comida de seiscientos cincuenta mil dólares el tuteo ya es de rigor)— utiliza una «lista de comprobación mental» cuando analiza una posible inversión. Así que eso es más o menos lo que hizo Pabrai desde que puso en marcha su fondo. Era disciplinado. Se aseguró de tomarse su tiempo a la hora de estudiar una empresa. El proceso podía durar semanas. Y le fue muy bien empleando este método, aunque descubrió que no siempre era así. También cometió errores, algunos de ellos desastrosos.

No se trataba de errores sólo en el sentido de que perdió dinero u oportunidades de ganarlo por no haber invertido. Eso es algo que tiene que suceder por fuerza. En la actividad de Pabrai el riesgo es inevitable. No, se trataba de errores en el sentido de que había calculado mal los riesgos, de que había cometido errores de análisis. Por ejemplo, mirando hacia atrás, se dio cuenta de que se había equivocado repetidas veces a la hora de determinar lo «apalancadas» que estaban las empresas, es decir, qué parte de su efectivo era realmente suya, qué parte era prestado y qué riesgo tenían esas deudas. La información estaba disponible, pero no la había estudiado con suficiente cuidado.

En gran medida, opina él, los errores se produjeron porque no fue capaz de acallar al «cerebro de cocaína». Pabrai es un ex ingeniero de cuarenta y cinco años. Procede de la India, donde luchó con uñas y dientes para llegar a la cima de un sistema educativo ferozmente competitivo. Después logró que le admitieran en la Universidad de Clemson, en Carolina del Sur, para estudiar ingeniería. Antes de dedicarse a la inversión, montó una exitosa empresa de tecnología informática. Todo esto significa que sabe bastante como ser objetivo y evitar la trampa de la gratificación instantánea. Pero por muy objetivo que tratara de ser en lo tocante a una inversión potencialmente emocionante, me dijo, descubrió que el cerebro le jugaba malas pasadas, que se aferraba a las pruebas que confirmaban sus presentimientos iniciales y que desechaba los indicios de batacazo. Eso es lo que hace el cerebro.

—Te seduce —me dijo—. Y empiezas a descuidar los detalles.

O, en un mercado a la baja, sucede lo contrario. Uno entra en «modo temor», me dijo. Ves a la gente que te rodea perder hasta la proverbial camisa y empiezas a sobreestimar los peligros.

También descubrió que cometía errores a la hora de lidiar con la complejidad. Una buena decisión requiere examinar tantos aspectos distintos de las empresas y de tantas formas diferentes que, incluso sin el «cerebro de cocaína», empezaron a escapársele pautas evidentes. Su lista de comprobación mental no era lo bastante buena. «Yo no soy Warren», me confesó. «No tengo un cociente intelectual de trescientos.» Necesitaba un procedimiento que pudiera funcionar para alguien con un coeficiente intelectual normal, así que escribió una lista de comprobación.

Por lo visto, al propio Buffet podría haberle venido bien tener una. Pabrai se dio cuenta de que cometía determinados errores de forma repetida. «Entonces fue cuando me di cuenta de que en realidad no estaba utilizando una lista de comprobación», comentó Pabrai.

Así que Pabrai redactó una lista de errores que había constatado, errores que habían cometido Buffet y otros, además de los suyos. Enseguida recopiló docenas de errores diferentes. Luego, con el fin de evitarlos, diseñó una lista de comprobaciones correspondiente a los errores que había cometido, unos setenta en total. Uno de ellos, por ejemplo, era un error de Berkshire Hathaway que estudió y que tenía que ver con la adquisición en 2000 de Cort Furniture, un negocio de alquiler de mobiliario de Virginia. A lo largo de los diez años anteriores, el volumen de negocios y los beneficios de Cort habían crecido de forma impresionante. Charles Munger, el socio de Buffet desde hacía mucho tiempo, creía que Cort se estaba beneficiando de un cambio fundamental en la economía norteamericana. Como el entorno empresarial se había vuelto cada vez más imprevisible, las empresas tenían que poder expandirse y encogerse más rápidamente que antes. En consecuencia, cada vez eran más propensas a arrendar oficinas en lugar de comprarlas y también, como se dio cuenta Munger, a alquilar el mobiliario. Cort se encontraba en una posición perfecta para beneficiarse de aquella tendencia. Todos los demás aspectos de la empresa daban la talla: tenía unas finanzas sólidas, una gestión excelente y así sucesivamente. Así que Munger compró. Pero fue un error. Había pasado por alto el hecho de que los tres años de ganancias previas habían sido el resultado exclusivo del boom dot-com de finales de los noventa. Cort estaba arrendando mobiliario a

centenares de empresas nuevas que de repente dejaron de pagar sus facturas y se evaporaron cuando el boom se vino abajo.

—Munger y Buffet vieron venir la burbuja dot-com desde mucho antes —me dijo Pabrai—. Lo tenían perfectamente claro.

Pero se les escapó lo mucho que Cort dependía de ella. Más tarde, Munger calificó su compra de acciones de Cort de «error macroeconómico».

—En pocas palabras, la capacidad de generar ganancias de Cort pasó de ser considerable a cero durante un tiempo —le confesó a sus accionistas.

Así que Pabrai añadió a su lista el siguiente punto: al analizar una empresa, párate y confirma que te has preguntado si los ingresos se podrían haber exagerado o subestimado en función de las condiciones particulares del mercado.

Como él, el inversor anónimo con el que hablé (llamémosle Cook) diseñó una lista de comprobación. Pero fue todavía más metódico: enumeró los errores conocidos que pueden ocurrir en cualquier momento del proceso de inversión, durante la fase de investigación, durante el proceso de toma de decisiones, durante la puesta en práctica de la decisión e incluso durante el período posterior a la inversión, cuando uno debería estar atento a posibles problemas. Después redactó listas de comprobación detalladas para evitar estos errores, junto con pausas claramente establecidas en las que él y su equipo de investigación repasaban los distintos elementos de la lista.

Tiene una «Lista de comprobación de tres días», por ejemplo, que él y su equipo utilizan al tercer día de plantearse una inversión. Para entonces, dice la lista de comprobación, deberían confirmar que ya han repasado los informes financieros claves de la empresa candidata durante los diez años anteriores, lo que incluye la verificación de elementos concretos de cada informe y posibles pautas que se repitan en todos ellos.

—Es fácil ocultarse detrás de un informe, pero es muy difícil hacerlo detrás de varios —me dijo Cook.

Una de las comprobaciones, por ejemplo, exige que los miembros del equipo verifiquen que han leído las notas a pie de los informes sobre flujos de tesorería. Otra se ocupa de que confirmen que han revisado el informe de riesgos de gestión. Una tercera les pide que se aseguren de haber comprobado si el flujo de tesorería y los costes son compatibles con el crecimiento declarado de los ingresos.

—Se trata de algo muy elemental —me dijo—. ¡Sólo hay que fijarse! Te asombraría la frecuencia con que la gente se olvida de hacerlo. Piensa en la debacle de Enron. Con sólo echar un vistazo a los informes financieros, la gente podría haberse dado cuenta de que aquello era un desastre.

Me habló de una inversión que estuvo estudiando que parecía ser de lo más prometedora. El «cerebro de cocaína» estaba desatado. Resultó, sin embargo, que los directivos de la empresa, que habían estado convenciendo a los inversores potenciales de lo estupendo que era su negocio, habían vendido discretamente todas las acciones que poseían. La empresa estaba a punto de venirse abajo y los compradores que se estaban subiendo al carro no tenían la menor idea de que era así. Pero Cook había incluido en su lista de comprobación de tres días una casilla que garantizaba que su equipo revisaba la letra pequeña del informe oficial de los activos financieros de la empresa, y descubrió el secreto. Cuarenta y nueve veces de cada cincuenta, me dijo, no hay sorpresas. Pero de repente aparece algo.

La lista de comprobación no le dice a uno lo que tiene que hacer, me explicó. No es una fórmula. Pero ayuda a ser todo lo inteligente que es posible durante cada una de las fases del proceso y garantiza que uno dispone de la información crítica que necesita cuando la necesita, que se sea sistemático a la hora de tomar decisiones y que se haya hablado con toda la gente con la que se tiene que hablar. Con una buena lista de comprobación a mano, estaba convencido de que él y sus socios tomaban las mejores decisiones que podían tomar unos seres humanos. Y como resultado, también estaba convencido de que podían vencer al mercado con ciertas garantías.

Le pregunté si no se estaría engañando a sí mismo.

—Quizá —dijo él. Pero me lo tradujo al lenguaje de la cirugía—. Cuando los cirujanos se aseguran de lavarse las manos o de hablar con todos los miembros del equipo (le había enseñado la lista de comprobación quirúrgica) mejoran sus resultados sin que haya ningún aumento en su destreza. Eso es lo que estamos haciendo nosotros cuando recurrimos a la lista de comprobación.

Cook no quiso hablar de resultados concretos —su fondo no revela públicamente sus ganancias—, pero me dijo que ya había verificado que la lista de comprobación le aseguraba mejores resultados. Había puesto en marcha el proceso de la lista de comprobación a comienzos de 2008 y, como mínimo, parece que pudo sortear el colap-

so económico que vino después sin consecuencias desastrosas. Otros dicen que a su fondo le ha ido todavía mejor y que ha superado a la competencia. No está claro en qué medida puede atribuirse ninguno de sus éxitos a la lista de comprobación; al fin y al cabo, sólo lleva dos años utilizándola. De lo que según Cook no hay duda alguna, sin embargo, es que en un período de enorme inestabilidad la lista de comprobación le proporcionó a su equipo al menos una ventaja adicional e imprevista sobre los demás: la eficacia.

Cuando introdujo por primera vez la lista de comprobación, Cook dio por hecho que ralentizaría a su equipo, al aumentar el tiempo y el trabajo necesarios para tomar las decisiones de inversión. Estaba dispuesto a pagar ese precio. Los beneficios resultantes de cometer menos errores parecían obvios. Y de hecho, utilizar la lista de comprobación hizo aumentar inicialmente el tiempo invertido. Pero le sorprendió descubrir que, a fin de cuentas, lograron evaluar muchas más inversiones en mucho menos tiempo.

Antes de la lista de comprobación, me dijo Cook, a veces hacían falta semanas y multitud de reuniones para decidir con qué detalle investigar una determinada empresa. Se trataba de un proceso azaroso y de duración imprevisible, porque cuando la gente invierte un mes en investigar la viabilidad de una empresa, acaba invirtiendo en ella. Después de utilizar la lista de comprobación de tres días, sin embargo, él y su equipo descubrieron que podían decidir de forma sistemática qué candidatos valía la pena seguir analizando y cuáles no. «El proceso se volvió más riguroso pero también más rápido», me dijo. «Decidíamos pronto, y pasábamos al siguiente.»

Pabrai y Spier, el inversor de Zurich, hicieron el mismo descubrimiento. Hasta entonces, Spier había empleado a un asesor de inversiones. «Pero ya no le necesitaba», me dijo. Pabrai llevaba alrededor de un año trabajando con una lista de comprobación. Desde entonces su fondo había aumentado en más de un cien por cien. No era posible que se debiera exclusivamente a la lista de comprobación. Pero al poner en práctica la lista de comprobación se dio cuenta de que podía tomar decisiones de inversión de forma mucho más rápida y metódica. Cuando a finales de 2008 los mercados se desplomaron y los accionistas, aterrorizados, se desprendieron de sus acciones, aparecieron muchas oportunidades de negocio. Y en un solo trimestre logró investigar a más de cien empresas y añadir diez de ellas a la cartera de su fondo. Sin la lista de comprobación,

me comentó Pabrai, no hubiera podido realizar más que una pequeña parte de esa labor analítica ni habría tenido la confianza para recurrir a ella. Un año después, sus inversiones habían subido en una media de un 160 por ciento. No había cometido un solo error.

Lo que a mí me asombra de las experiencias de estos inversores no es sólo las pruebas que aportan para demostrar que las listas de comprobación pueden funcionar tan bien en el mundo de las finanzas como en el de la medicina; es que, también en este caso, la adopción de las listas ha sido muy lenta. En el negocio financiero, todo el mundo busca la forma de superar al competidor. Si a alguien le va bien, la gente se echa encima de él como hienas famélicas para averiguar cómo lo ha hecho. Casi todas las ideas para ganar hasta una pequeña cantidad suplementaria de dinero —invertir en empresas de Internet, comprar paquetes de hipotecas fraccionadas— acaban siendo devoradas de forma casi instantánea por las gigantescas fauces del universo financiero. Todas las ideas menos una: las listas de comprobación.

Le pregunté a Cook cuánto interés han mostrado otros financieros por lo que ha estado haciendo durante estos dos últimos años. Me dijo que ninguno, si bien eso no es del todo cierto. La gente se ha interesado mucho por lo que ha estado comprando y cómo, pero en cuanto la palabra «lista de comprobación» sale de su boca, se esfuman. Le ha costado vender la idea incluso dentro de su propia empresa.

—La primera reacción de todo el mundo fue negativa. A mi gente le costó meses hasta que por fin se dieron cuenta de su valor —dijo.

Incluso en la actualidad, no todos sus socios están de acuerdo con este enfoque y no emplean la lista de comprobación para tomar decisiones cuando él está ausente.

—Me parece increíble que otros inversores no se hayan molestado siquiera en probarla. Algunos han mostrado curiosidad, pero nadie se ha animado a hacerlo.

Es posible que esta resistencia sea una reacción inevitable. Hace algunos años, Geoff Smart, un doctor en psicología, emprendió un proyecto de investigación muy revelador en la universidad de Claremont. Hizo un estudio de cincuenta y un inversores de capital riesgo: gente que realiza inversiones multimillonarias de alto riesgo en empresas nuevas y sin consolidar. Su trabajo no se parece en nada

al de los gestores de inversiones como Pabrai, Cook y Spier, que invierten en empresas consolidadas con trayectorias e informes financieros oficiales a los que se puede acceder públicamente. Los inversores de capital riesgo apuestan por empresarios enloquecidos, jóvenes de cabellos grasientos que lanzan ideas que pueden ser poco más que garabatos sobre una hoja de papel o toscos prototipos que apenas funcionan. Pero así es como empezaron Google y Apple, y los inversores de capital riesgo creen desesperadamente que ellos pueden descubrir el próximo equivalente y ser sus propietarios.

Smart estudió concretamente la forma que esa gente tenía de tomar sus decisiones más difíciles, cuando tenían que decidir si darle dinero a un empresario o no. Uno imaginaría que eso depende sobre todo de si la idea del emprendedor es buena o no. Pero por lo visto descubrir una buena idea no es tan difícil. Encontrar a un empresario capaz de llevar a la práctica una buena idea, sin embargo, es harina de otro costal. Se necesita a alguien capaz de hacer pasar la idea del estado de propuesta al de realidad, trabajar durante largas horas, construir un equipo, superar la presión y los reveses, manejar por igual los problemas técnicos y los problemas humanos, y perseverar durante años sin distraerse ni volverse loco. Esas personas escasean de verdad y es muy difícil identificarlas.

Smart identificó media docena de maneras mediante las que los inversores de capital riesgo a los que estaba investigando decidían si habían encontrado a esa persona. En realidad se trataba de formas de pensar. A una de esas categorías de inversionista la llamó los «críticos de arte». Estos inversores evaluaban a los emprendedores casi al primer golpe de vista, del mismo modo que un crítico de arte juzga la calidad de un cuadro: de forma intuitiva y sobre la base de una larga experiencia. Las «esponjas» invertían más tiempo en recopilar información sobre sus candidatos y se empapaban de todo lo que podían a partir de entrevistas, visitas in situ, referencias y demás. Después se dejaban llevar por cualquiera que fuese su impresión visceral. Como le dijo a Smart uno de estos inversores, lo suyo consistía en «decidir a base de tontear».

Los «fiscales» interrogaban de forma agresiva a los emprendedores, poniéndolos a prueba con preguntas difíciles sobre sus conocimientos e indagando en cómo se enfrentarían a situaciones hipotéticas. Los «pretendientes» se esforzaban más por cortejar a la gente que por evaluarla. Los «Terminator» consideraban que todo ese es-

fuerzo estaba condenado al fracaso y se saltaban la fase de evaluación. Simplemente compraban las ideas que les parecían mejores, despedían a los empresarios que consideraban incompetentes y contrataban a otros para sustituirlos.

Después estaban aquellos inversores a los que Smart llamaba «pilotos de aviación». Estos enfocaban la tarea de forma metódica y se basaban en listas de comprobación. Iban incorporando comprobaciones concretas al proceso sobre la base del estudio de los errores pasados y de las lecciones que aprendían de los demás. Se obligaban a sí mismos a ser disciplinados y a no saltarse ningún paso, incluso cuando encontraban a alguien que «sabían» intuitivamente que era un candidato serio.

Después Smart hizo un seguimiento del éxito de los inversores de capital riesgo a lo largo de un determinado período de tiempo. No había duda alguna sobre cuál de los estilos era el más eficaz, y a estas alturas ustedes deben de haber adivinado cuál es. Fueron los «pilotos de aviación» con diferencia. Quienes adoptaron el enfoque basado en listas de comprobación tenían una probabilidad del 10 por ciento de tener que despedir más adelante a los empresarios por incompetencia o de concluir que su evaluación inicial había sido poco precisa. Las probabilidades de que les sucediera lo mismo a los demás eran de un 50 por ciento.

Los resultados se plasmaron también en sus ganancias. Los «pilotos de aviación» tenían un rendimiento medio del 80 por ciento sobre las inversiones estudiadas, mientras que el de los demás era de un 35 por ciento o menos. No puede decirse que los demás hubieran fracasado: después de todo, la experiencia cuenta. Pero a aquellos que añadieron listas de comprobación a su experiencia les fue considerablemente mejor.

El descubrimiento más interesante fue que, a pesar de las desventajas, la mayoría de los inversores de capital riesgo eran o «críticos de arte» o «esponjas»: tomaban decisiones de forma intuitiva y no mediante análisis sistemáticos. Sólo uno de cada ocho adoptaba el enfoque de los «pilotos de aviación». Quizás lo que ocurría es que los demás no sabían del modo de pensar de los «pilotos de aviación». Pero parece que el hecho de saberlo no resultó en una gran diferencia. Smart publicó los resultados de su estudio hace más de una década. Después se dedicó a explicarlos en un best-seller titulado *Who*. Pero cuando le pregunté, ahora que la información es



del dominio público, si la proporción de grandes inversores que ha adoptado el enfoque más ordenado, basado en listas de comprobación, ha aumentado de forma manifiesta, me contestó: «No. Todo sigue igual».

Obviamente, las listas de comprobación no nos gustan. Exigen minuciosidad. No son divertidas. Pero no creo que se trate de una simple cuestión de pereza. Cuando la gente les da la espalda no sólo para salvar vidas sino también para ganar dinero, tiene que tratarse de algo más profundo y más visceral. De algún modo, utilizar una lista de comprobación nos parece indigno y nos avergüenza. Se opone a creencias profundamente arraigadas sobre cómo las personas verdaderamente admirables (aquellos en los que aspiramos a convertirnos) se enfrentan a situaciones muy complejas en las que hay mucho en juego. Las personas verdaderamente admirables son audaces. Improvisan. No recurren a protocolos y listas de comprobación.

Puede que tengamos que actualizar nuestro concepto del heroísmo.

La lista de comprobación de cirugía de la OMS se publicó el 14 de enero de 2009. Se dio la casualidad de que al día siguiente, el vuelo 1549 de US Airways despegó del aeropuerto de La Guardia de Nueva York con ciento cincuenta y cinco personas a bordo y chocó contra una bandada de gansos sobre el cielo de Manhattan; los dos motores se averiaron y hubo que hacer un aterrizaje forzoso en el río Hudson, que estaba helado. El hecho de que no se perdiera una sola vida indujo a la prensa a bautizar el incidente como «el milagro del Hudson». Un técnico de la Junta de Seguridad en el Transporte Nacional dijo que aquel vuelo «pasaría a la historia como el amerizaje de mayor éxito de la historia de la aviación». El capitán Chesley B. «Sully» Sullenberger III, de cincuenta y siete años de edad y ex piloto de las fuerzas aéreas con veinte mil horas de vuelo a sus espaldas, fue aclamado en el mundo entero.

El titular del *New York Times* fue: «Un tranquilo héroe de la aviación se convierte en el nuevo Capitán América». *ABC News* le llamó el «héroe del río Hudson». La prensa alemana elogió a «Der Held von New York», la francesa le calificó como «Le Nouveau Héros de l'Amerique», y la de lengua española le denominó «El héroe de Nueva York». El presidente George W. Bush llamó por teléfono a Sullen-

berger para darle las gracias en persona, y el presidente electo Barack Obama le invitó a él y a su familia a asistir a su inauguración, que iba a tener lugar cinco días más tarde. Los fotógrafos destrozaron el césped de su casa en Danville, California, intentando obtener una imagen de su mujer y de sus hijos adolescentes. Le recibieron con un desfile y una propuesta de escribir un libro a cambio de tres millones de dólares.

Sin embargo, a medida que fueron filtrándose los datos acerca de los procedimientos y las listas de comprobación que se habían utilizado, sobre el sistema informatizado de vuelo que ayudó a planear hasta llegar al agua, sobre el copiloto que compartió con él las responsabilidades de vuelo y sobre la tripulación de la cabina que gestionó la evacuación de forma asombrosamente veloz, el gran público empezó a tener sus dudas acerca de quién era exactamente el héroe. Como no dejó de repetir una y otra vez el propio Sullenberger desde su primera entrevista: «Quiero dejar clara una cosa ahora mismo: fue un éxito de toda la tripulación». El desenlace, dijo, había sido consecuencia de la labor de equipo y de atenerse a los procedimientos establecidos en una medida al menos tan importante como cualquier habilidad personal que pudiera haber tenido él.

Bah, eso no es más que la modestia del héroe tranquilo, seguimos insistiendo. Al mes siguiente, cuando toda la tripulación, compuesta por cinco personas, no sólo Sullenberger, se presentó en Nueva York para recibir las llaves de la ciudad y ofrecer entrevistas «exclusivas» a todas las cadenas de televisión, además de ser aplaudidos en pie por un público de setenta mil personas en el estadio del Super Bowl de Tampa Bay, ya se podía percibir cómo la prensa había decidido enfocar el asunto. No querían hablar de procedimientos ni de labor de equipo. Querían hablar de Sully utilizando su experiencia como piloto de planeadores cuando era cadete de la academia de las Fuerzas Aéreas.

—De eso hace mucho tiempo —dijo Sullenberger—, y esos planeadores son muy diferentes a un avión de pasajeros moderno. Creo que aquella experiencia tiene poco que ver.

Era como si sencillamente fuésemos incapaces de procesar toda la realidad de lo que había hecho falta para salvar a la gente que iba a bordo de aquel avión.

El aparato era un Airbus A320 de construcción europea con dos motores a reacción, uno en cada ala. El avión despegó a las 15:25 de una

tarde fría pero despejada rumbo a Charlotte, Carolina del Norte, con el primer oficial Jeffrey Skiles al mando y Sullenberger oficiando de copiloto. Lo primero que hay que tener en cuenta es que con anterioridad a ese viaje, Skiles y Sullenberger no habían volado nunca juntos. Los dos tenían, sin embargo, una experiencia tremenda. Skiles tenía casi tantas horas de vuelo como Sullenberger y había sido comandante de vuelo de Boeing 737 hasta que un recorte de plantilla le obligó a colocarse en el asiento de la derecha y reciclarse para pilotar el A320. Tanta experiencia puede parecer un dato muy bueno, pero no necesariamente es así. Imagínense que dos abogados muy experimentados pero que no se conocen se encuentran para ocuparse de su caso en el primer día del juicio. O a dos entrenadores de fútbol completamente desconocidos el uno para el otro saliendo al campo para dirigir a un equipo durante un partido de campeonato. Las cosas podrían ir muy bien, pero lo más probable es que fueran mal.

Sin embargo, antes de que los pilotos pusieran en marcha los motores de la nave, siguieron los pasos marcados por una disciplina estricta, de esas que la mayoría de las demás profesiones evitan. Repasaron sus listas de comprobación. Se aseguraron de haberse presentado el uno al otro y también a la tripulación de cabina. Repasaron el plan de vuelo, discutieron las vicisitudes que pudieran surgir y el modo en que afrontarían los problemas en caso de haberlos. Y al observar esta disciplina —tomándose esos pocos minutos— no sólo se aseguraron de que el avión estaba en condiciones de viajar sino que también se transformaron a sí mismos en un equipo, un equipo preparado sistemáticamente para afrontar lo que le echasen.

No creo que seamos conscientes de lo fácil que a Sullenberger y Skiles les habría resultado «pasar» de esos preparativos y haber simplificado las cosas ese día. La tripulación tenía un total de ciento cincuenta años de experiencia conjunta, ciento cincuenta años repasando una y otra vez sus listas de comprobación, practicándolas en simuladores de vuelo y estudiando las actualizaciones anuales. Esta rutina podía parecer absurda la mayor parte del tiempo. Ninguno de ellos se había visto envuelto ni una sola vez en un accidente de aviación. Y tenían plena confianza en que iban a terminar sus carreras sin haberse visto envueltos en uno. Consideraban que las posibilidades de que algo saliera mal eran bajísimas, mucho menores

de las que se nos presentan en el mundo de la medicina, la inversión, la abogacía o cualquier otro ámbito profesional. No obstante, repasaron sus listas de comprobación atentamente.

No tenía necesariamente que haber sucedido así. En época tan reciente como la década de 1970, algunos pilotos de aviación seguían mostrándose de lo más displicentes en lo tocante a sus preparativos, por muy cuidadosamente diseñados que estuvieran. «Nunca he tenido el menor problema», solían decir, o «En marcha, está todo perfectamente». O también: «Yo soy el capitán. Esta es mi nave. Y me estás haciendo perder el tiempo». Pensemos, por ejemplo, en el infausto desastre de 1977 en Tenerife, el accidente más mortífero de la historia de la aviación. Dos aviones de pasajeros Boeing 747 chocaron a gran velocidad entre la niebla en una pista de aterrizaje de las Islas Canarias, matando a las quinientas treinta y ocho personas que iban a bordo. El capitán de uno de los aviones, un vuelo de KLM, malinterpretó las instrucciones de los controladores aéreos diciéndole que no tenía permiso para despegar, e hizo caso omiso al segundo de a bordo, que se había dado cuenta de que las instrucciones eran poco claras. De hecho, en la misma pista había un vuelo de Pan American despegando en dirección contraria.

—¿No ha recibido autorización para despegar ese Pan American?  
—le preguntó el segundo de a bordo al capitán.

—Sí, claro —insistió el capitán mientras se internaba en la pista.

El capitán se había equivocado. El segundo de a bordo lo presintió. Pero no estaban preparados para aquello. No habían dado los pasos necesarios para convertirse en un equipo. La consecuencia fue que el segundo de a bordo nunca consideró que tenía el permiso, ni mucho menos la obligación, de detener al capitán y aclarar la confusión. Al contrario, permitió al capitán seguir adelante y matarlos a todos.

Lo que a la gente le asusta de observar protocolos es su rigidez. Se imaginan a sí mismos como unos autómatas ciegos, con la cabeza metida en una lista de comprobación, incapaces de asomarse al parabrisas y lidiar con el mundo real que tienen delante. Pero lo que uno descubre cuando una lista de comprobación está bien hecha es todo lo contrario. La lista de comprobación permite quitarse de encima la parte más tonta, las cosas rutinarias de las que no tendría que ocuparse el cerebro (¿Están listos los controles del timón de profundidad? ¿Se le administraron a tiempo los antibióticos a la paciente? ¿Han vendido los directivos todas sus acciones? ¿Estamos todos

en la misma página?) para dejar que se concentre en las cosas difíciles (¿Dónde tenemos que aterrizar?).

Estos son los detalles de una de las mejores listas de comprobación que he visto jamás, para el supuesto de que falle el motor durante el vuelo de un aeroplano Cessna de un solo motor; se trata de la misma situación del vuelo de US Airways, pero con un solo piloto. Se reduce a seis pasos clave que no hay que saltarse para volver a poner en marcha el motor, como asegurarse de que la válvula de cierre del combustible esté en la posición ABIERTA y activar el interruptor de la bomba de combustible de refuerzo. Pero el paso más fascinante de la lista es el primero: PILOTE EL AVIÓN. Como a veces los pilotos se desesperan al intentar volver a poner en marcha el motor, agobiados por la sobrecarga cognitiva que conlleva averiguar lo que puede haber fallado, se olvidan de esta tarea elemental: PILOTE EL AVIÓN. Eso no es rigidez. Es asegurarse de que todo el mundo tenga las máximas posibilidades de sobrevivir.

Unos noventa segundos después de despegar, el vuelo 1549 de US Airways estaba alcanzando los novecientos quince metros de altura cuando de repente se cruzó con los gansos. El avión se encontró con ellos de forma tan súbita que la reacción inmediata de Sullenberger fue agacharse. El ruido que hicieron al golpear el parabrisas y los motores fue lo bastante sonoro como para que quedara registrado en la grabadora de voz de la carlinga. Como luego señalaron los noticiarios, los aviones han chocado con aves en miles de ocasiones sin que se produjera ningún incidente. Pero que choquen con los dos motores no es algo común. Y, en cualquier caso, los motores a reacción están preparados para la mayoría de aves. Los gansos canadienses, sin embargo, son más grandes que la mayoría de las aves; a menudo pesan cuatro kilos y medio o más, y no hay ningún motor que pueda con ellos. Al contrario, los motores a reacción están diseñados para apagarse automáticamente cuando se tragan uno, para no explotar ni arrojar metralla a las alas o a los pasajeros. Eso es precisamente lo que hicieron los motores del A320 cuando toparon con la más extraña de las situaciones extrañas: al menos tres gansos en los dos motores. Se apagaron inmediatamente.

En cuanto ocurrió tal cosa, Sullenberger tomó dos decisiones fundamentales: la primera fue hacerse cargo del aparato, y la segunda, aterrizar en el río Hudson. En el momento, le pareció evidente que

debía tomar ambas decisiones y las tomó de forma casi instintiva. En menos de un minuto, también quedó claro que el avión no había cogido velocidad suficiente para llegar a La Guardia o a la pista de aterrizaje en Teterboro, New Jersey, como le propuso el control de tráfico aéreo. En cuanto a hacerse cargo del avión, tanto él como Skiles tenían décadas de experiencia, pero Sullenberger tenía muchas más horas de vuelo con el A320. Todos los puntos de referencia clave con los que había que evitar chocar —los rascacielos de Manhattan, el puente George Washington— estaban a su izquierda. Y Skiles además acababa de completar su formación para situaciones de emergencia y estaba familiarizado desde hacía menos tiempo con las listas de comprobación que iban a hacerles falta.

—Mi aparato —dijo Sullenberger utilizando el lenguaje oficial mientras colocaba las manos sobre los mandos.

—Tu aparato —fue la respuesta de Skiles. No había discusión posible acerca de lo siguiente que había que hacer.

Los preparativos de los pilotos los habían convertido en un equipo. Sullenberger se puso a buscar el punto de aterrizaje más cercano y más seguro posible. Skiles se ocupó de la lista de comprobación sobre fallos motores y de ver si podía volver a ponerlos en marcha. De no ser por la voz informatizada del sistema de alarma de proximidad a tierra, que decía: «Suba. Suba. Suba. Suba», la cabina estaba prácticamente en silencio mientras cada uno de los pilotos se concentraba en sus tareas y observaba al otro en busca de señales para coordinarse.

Ambos hombres desempeñaron papeles decisivos. Tratamos a los copilotos como si fueran superfluos, elementos de apoyo a los que se les asignan unas pocas tareas para que tengan algo que hacer. Pero dada la complejidad de las aeronaves modernas, son tan fundamentales para el éxito de un vuelo como lo es un anestesiólogo en una intervención quirúrgica. El piloto y el copiloto se turnan a los mandos, en el manejo del instrumental de vuelo y en las responsabilidades de la lista de comprobación; cuando falla algo no está nada claro quién tiene el trabajo más difícil de los dos. Al avión sólo le quedaban tres minutos y medio de capacidad planeadora. Ese era el plazo que tenía Skiles para asegurarse de que había hecho todo lo posible para volver a poner en marcha los motores a la vez que preparaba el aparato para el amerizaje si eso no fuera viable. Pero los pasos necesarios para volver a poner en marcha un motor suelen requerir más tiempo. Tenía que tomar varias decisiones.

Mientras caían en picado, consideró que su mejor oportunidad de sobrevivir consistía en conseguir volver a poner en marcha un motor. Así que decidió concentrarse casi completamente en la lista de comprobación de los fallos motores y repararla lo más rápidamente posible. Desconocía la magnitud de los daños en los motores, pero recuperar uno, aunque sólo fuera de forma parcial, bastaría para llevar el aparato hasta un aeropuerto. Finalmente, Skiles consiguió reencender con éxito ambos motores, algo que, según declararon más tarde los investigadores, era «muy asombroso» teniendo en cuenta el tiempo de que disponían, y que les resultó difícil reproducir en simuladores de vuelo.

Pese a ello, no se olvidó del proceso de amerizaje. No tenía tiempo para hacer todo lo que decía la lista de comprobación. Pero envió las señales de socorro, y se aseguró de que el avión estaba correctamente configurado para un amerizaje de urgencia.

—¿Están desplegados los alerones? —preguntó Sullenberger.

—Alerones desplegados —contestó Skiles.

Sullenberger se concentró en ir planeando hasta llegar a la superficie del agua. Pero ni siquiera en esto estaba solo, ya que, como señaló más tarde el periodista y piloto William Langewiesche, el sistema de control de vuelo por cables eléctricos del aparato estaba diseñado para asistir a los pilotos para planear perfectamente sin necesidad de que estos tuvieran habilidades extraordinarias. Eliminó la deriva y el tambaleo. Coordinó de forma automática el timón con las alas y le marcó a Sullenberger un punto verde en la pantalla para el descenso óptimo. Y mantuvo el ángulo ideal para tomar impulso a la vez que impedía que el avión adoptase accidentalmente «ángulos radicales» que le habrían hecho perder capacidad planeadora. El sistema le dejaba libre para concentrarse en otras tareas fundamentales, como encontrar un punto de aterrizaje cerca de un ferry para ofrecer a los pasajeros la mejor oportunidad de salvarse y mantener las alas planas cuando chocase con la superficie del agua.

Mientras tanto, las tres auxiliares de vuelo de la cabina —Sheila Dail, Donna Dent y Doreen Welsh— cumplieron con los protocolos para este tipo de situaciones. Pidieron a los pasajeros que bajaran la cabeza y se abrazaran las piernas para prepararse para el impacto. Al amerizar y ver agua a través de las ventanas, las auxiliares de vuelo les dieron instrucción de ponerse los chalecos salvavidas. Cuando el avión se detuvo se aseguraron de abrir las puertas con rapi-

dez, de modo que los pasajeros no perdieran tiempo tratando de salvar sus pertenencias o de que se quedaran atrapados inflando los chalecos dentro del aparato. Para cumplir con su parte de la tarea, Welsh, situada al fondo del todo, tuvo que vadear el agua helada que le llegaba hasta la altura del pecho y que se filtraba por el agujero del fuselaje. Sólo se podía acceder de forma segura a dos de las cuatro salidas. No obstante, trabajando en equipo lograron sacar a casi todo el mundo de un avión que corría peligro de hundirse en sólo tres minutos: exactamente como estaba previsto.

Mientras se llevaba a cabo la evacuación, Sullenberger regresó para comprobar cómo estaban los pasajeros y el estado del avión. Entretanto, Skiles permaneció en la carlinga repasando la lista de comprobación para evacuaciones, asegurándose de prevenir posibles peligros de incendio, por ejemplo. Sólo salió cuando hubo terminado. La flotilla de ferries y barcos que estaba llegando en esos momentos se bastó de sobra para sacar del agua a todo el mundo. El avión se mantenía estable gracias al aire que había entrado en los depósitos de combustible, que sólo estaban parcialmente llenos. A Sullenberger le dio tiempo para hacer una última comprobación. Recorrió el pasillo para asegurarse de que no se había olvidado a nadie y luego salió él.

Todo había transcurrido con una falta de complicaciones asombrosa. Después del aterrizaje, Sullenberger declaró: «El primer oficial Jeff Skiles y yo nos miramos el uno al otro y, casi al unísono, de forma simultánea y con las mismas palabras, nos dijimos: “Bueno, no ha sido tan terrible como pensaba”».

Entonces, ¿quién era el héroe? No cabe duda de que aquel vuelo había tenido algo de milagroso. El papel desempeñado por la suerte fue inmenso. El incidente tuvo lugar de día, lo que permitió a los pilotos localizar un punto de aterrizaje seguro. Había muchos barcos en las proximidades, lo que permitió realizar un rescate rápido antes de que se hicieran sentir los efectos de la hipotermia. El choque con los gansos se había producido a altura suficiente como para que el avión pudiese pasar por encima del puente George Washington. El avión también viajaba río abajo, en el sentido de la corriente, en lugar de contracorriente o sobre el océano, lo que limitó los daños al amerizar.

No obstante, incluso con la fortuna de su parte, aquel día habían tenido todos los números de perder ciento cincuenta y cinco vidas.



Pero lo que los salvó fue algo más excepcional, difícil y decisivo, y sí, también heroico, que su habilidad para pilotar. La tripulación del vuelo 1549 de US Airways demostró que era capaz de aplicar unos procedimientos de importancia vital cuando más importante era, de permanecer tranquila bajo presión y de reconocer dónde había que improvisar y dónde no. Comprendieron cómo actuar en una situación compleja y de extrema gravedad. Se dieron cuenta de que eso requería trabajo en equipo y preparación y de que lo requería mucho antes de que la situación llegara a hacerse compleja y de extrema gravedad.

Eso fue lo extraordinario. Eso es lo que significa ser un héroe en la era moderna. Estas son las cualidades poco comunes que hemos de entender que hacen falta a lo largo y ancho del mundo.

Todos los oficios tienen una definición de profesionalidad, un código de conducta en el que se explican en detalle sus ideales y sus deberes. A veces estos códigos están formulados explícitamente; otras veces se dan sencillamente por entendidos, pero todos ellos tienen al menos tres elementos en común.

El primero es la expectativa del desinterés: el supuesto de que aquellos que asumimos la responsabilidad por los demás, ya seamos médicos, abogados, docentes, autoridades públicas, soldados o pilotos, antepondremos las necesidades e inquietudes de quienes dependen de nosotros a las nuestras. El segundo es la expectativa de destreza: el supuesto de que nos esforzaremos por alcanzar la excelencia en lo tocante a nuestros conocimientos y nuestra pericia. El tercero es la expectativa de merecer la confianza: el supuesto de que tendremos un comportamiento personal responsable con la gente que está a nuestro cuidado.

Los pilotos, sin embargo, añaden una cuarta expectativa: la disciplina a la hora de seguir prudentemente los procedimientos y funcionar con los demás. Se trata de un concepto que casi con toda certeza no se encuentra en el léxico de la mayoría de las profesiones, la mía incluida. En el mundo de la medicina, tenemos como estrella polar la «autonomía», un principio directamente contrapuesto al de la disciplina. Pero en un mundo en que el éxito requiere grandes empresas, equipos clínicos, tecnología de alto riesgo y conocimientos que superan las capacidades de cualquier individuo aislado, la autonomía individual difícilmente parece el ideal al que

debamos aspirar. Evoca más el proteccionismo que la excelencia. Lo más que llegan a aproximarse nuestros códigos profesionales a articular esa meta es alguna que otra petición esporádica a favor de la «colegialidad». Lo que hace falta, sin embargo, no es sólo que la gente que trabaja junta se trate con amabilidad. Lo que hace falta es disciplina.

La disciplina es algo complicado; es más difícil que merecer confianza y poseer destreza, y puede que hasta más difícil que ser desinteresados. Somos criaturas falibles e inconstantes por naturaleza. Ni siquiera somos capaces de evitar picotear entre comidas. No estamos hechos para la disciplina. Estamos hechos para lo novedoso y lo emocionante, no para prestar atención cuidadosa a los detalles. La disciplina requiere esfuerzo.

Quizá por eso la aviación ha tenido que recurrir a verdaderas instituciones para convertir la disciplina en una norma. La lista de comprobación pre-vuelo empezó como invento de un puñado de pilotos militares en la década de 1930, pero la potencia de su descubrimiento engendró organizaciones enteras. En los Estados Unidos, ahora existe una Junta de Seguridad en el Transporte Nacional que investiga los accidentes para determinar sus causas y hacer recomendaciones para ponerles remedio. Y tenemos reglamentaciones nacionales para asegurar que esas recomendaciones se incorporen a listas de comprobación existentes y se adopten de manera que realmente reduzcan los daños.

Desde luego, las listas de comprobación no deben convertirse en mandatos osificados que entorpezcan más de lo que ayuden. Hasta las más sencillas necesitan volver a ser examinadas y actualizadas continuamente. El sector aeronáutico incluye la fecha de publicación en todas sus listas de comprobación y con razón: se espera que sean modificadas con el tiempo. Al fin y al cabo, una lista de comprobación no es más que una herramienta auxiliar. Si no ayuda, entonces no sirve. Pero si lo hace, hemos de estar preparados para abrazar esa posibilidad.

Nos hemos vuelto de muy buena gana hacia la informática como herramienta auxiliar. Los ordenadores ofrecen como baluarte contra el fracaso la perspectiva de la automatización. Es más, pueden quitarnos cantidades ingentes de tareas de las manos, y afortunadamente ya lo han hecho: tareas de cálculo, procesamiento, almacenamiento y transmisión. Sin duda alguna, la tecnología puede

aumentar nuestras capacidades. Pero hay muchas cosas que la tecnología no puede hacer: lidiar con los imprevistos, manejar la incertidumbre, construir un rascacielos o realizar una intervención quirúrgica que salve una vida. Desde muchos puntos de vista, la tecnología ha complicado todas estas cosas, y ha añadido un elemento de complejidad más a los sistemas de los que dependemos, lo que ha creado formas completamente nuevas de fracaso con las que lidiar.

Una de las características esenciales de la vida moderna es que todos dependemos de sistemas —de conjuntos de personas o de tecnologías o de ambos—, y entre nuestras máximas dificultades está el hacerlos funcionar. En el ámbito de la medicina, por ejemplo, si quiero que mis pacientes reciban los mejores cuidados posibles, no sólo debo hacer bien mi trabajo, sino que tengo que conseguir que todo un conjunto de componentes muy diversas se combinen de forma eficaz. En eso la atención sanitaria se parece a un coche, señala Donald Berwick, presidente del Instituto para la Mejora de la Atención Sanitaria en Boston y uno de nuestros pensadores más profundos en lo que se refiere a sistemas médicos. En ambos casos, tener unas componentes excelentes no basta.

Los médicos estamos obsesionados con las componentes excelentes —los mejores fármacos, los mejores aparatos, los mejores especialistas— pero solemos prestar poca atención a cómo coordinarlos bien entre sí. Berwick nos indica lo erróneo de esta forma de ver las cosas: «Cualquiera que entienda de sistemas sabrá inmediatamente que optimizar las partes no es la vía adecuada para llegar a la excelencia sistémica». Da como ejemplo un famoso experimento intelectual consistente en tratar de fabricar el mejor coche del mundo reuniendo las mejores piezas del mundo entero. Conectamos el motor de un Ferrari, los frenos de un Porsche, la suspensión de un BMW y la carrocería de un Volvo. «Lo que se obtiene, por supuesto, no se parece nada a un coche estupendo; lo que obtenemos es un montón de chatarra carísima.»

No obstante, en el ámbito de la medicina eso es exactamente lo que hemos hecho. En Estados Unidos tenemos un Instituto Nacional de la Salud que cuesta treinta mil millones de dólares al año y que ha sido un asombroso motor de descubrimientos médicos. Pero no tenemos un Instituto Nacional de Innovaciones en el Sistema de Salud que lo complemente e investigue la mejor forma de incorpo-

rar esos descubrimientos a la práctica cotidiana, ni ningún equivalente de la Junta de Seguridad en el Transporte Nacional que estudie los fracasos del modo en que los expertos de la Junta investigan los accidentes, ni una Boeing que prepare listas de comprobación, ni tampoco una agencia que haga un seguimiento mensual de los resultados.

Lo mismo puede decirse de muchos otros campos profesionales. No estudiamos los fracasos rutinarios que se dan en el mundo de la enseñanza, en la abogacía, en las políticas públicas, en el sector financiero o en otros sectores. No investigamos las formas de nuestros errores recurrentes ni diseñamos y refinamos sus remedios potenciales.

Sin embargo, podríamos hacerlo, y eso es lo fundamental. Todos estamos acosados por fallos: sutilezas que se nos escapan, conocimientos que se nos pasan por alto y errores de bulto. En general, nos hemos imaginado que más allá de trabajar cada vez más para darse cuenta de los errores y subsanarlos, no se puede hacer gran cosa. No tenemos la costumbre de pensar de la manera en que lo hicieron los pilotos militares cuando se encontraron con su flamante bombardero Model 299, una máquina tan compleja que nadie estaba seguro de que pudieran pilotarlo seres humanos. Ellos también podrían haber decidido limitarse a «esforzarse más» o a achacar un accidente al error de un piloto «inexperto». Pero en lugar de eso, decidieron admitir que eran falibles. Reconocieron en las listas de comprobación una herramienta sencilla y poderosa.

Nosotros también podemos hacerlo. Es más, frente a la complejidad del mundo actual no cabe otra opción. Si nos fijamos con atención, reconoceremos que siempre se trata de los mismos errores, cometidos hasta por personas dotadas de gran habilidad y determinación. Conocemos las pautas y vemos el coste. Es el momento de probar algo distinto.

Prueben con una lista de comprobación.



## Salvado

En la primavera de 2007, en cuanto nuestra lista de comprobación quirúrgica empezó a tomar forma, empecé a emplearla durante mis propias intervenciones. Lo hice no porque pensase que fuera necesaria sino porque quería asegurarme de que fuera realmente utilizable. Además, no quería ser hipócrita. Estábamos a punto de probarla en ocho ciudades del mundo. Pero en lo más profundo de mi corazón (si me hubiesen maniatado y me hubiesen amenazado con extirparme el apéndice sin anestesia a menos que dijera la verdad), ¿creía de verdad que la lista de comprobación me iba a ayudar en algo? No. ¿En mi caso? ¡Por favor!

Con gran desilusión por mi parte, sin embargo, no hay semana en el quirófano sin que la lista de comprobación nos haga darnos cuenta de algo que de lo contrario se nos habría escapado. Por ejemplo, la semana pasada, sin ir más lejos, captamos tres fallos en cinco casos.

Tenía una paciente que no había recibido el antibiótico que deberían haberle administrado antes de la incisión, lo cual es uno de los errores más comunes. El equipo de anestelistas se había distraído por una de las vicisitudes habituales. Les costó encontrar una buena vena para una vía intravenosa, y uno de los monitores estaba parpadeando. Después la enfermera solicitó un momento para que el equipo repasase la lista de «Antes de la incisión».

—¿Hace menos de sesenta minutos que se ha administrado el antibiótico? —pregunté, leyendo lo que decía en la lista colgada en la pared.

—Eh... sí, bueno, espera un momento —respondió el anestesista residente. Esperamos en silencio durante un minuto hasta que la paciente asimilara el medicamento y antes de que el asistente de quirófano me pasase el bisturí.

Tenía otra paciente que declaró expresamente que no quería el antibiótico. Decía que los antibióticos le provocaban trastornos intestinales e infecciones de hongos. Era consciente de su importancia, pero el riesgo de una infección bacteriana en el caso de su intervención era reducido —en torno a un 1 por ciento— y estaba dispuesta a correr ese riesgo. Sin embargo, la administración de un antibiótico era algo tan automático (cuando no estábamos distraídos) que estuvimos a punto de ponérselo dos veces, a pesar de sus objeciones previas. La primera fue antes de que la anestesiaran y ella misma se dio cuenta. La segunda fue después y fue la lista de comprobación la que lo detectó. Mientras íbamos pasando revista durante la pausa previa a la incisión, asegurándonos de que nadie tuviera dudas, la enfermera recordó a todo el mundo que no había que administrar antibióticos a esta paciente. La anestesista asistente reaccionó con sorpresa. No había estado presente durante la conversación anterior y estaba a punto de ponérselo.

La tercera detección tuvo lugar con una mujer de sesenta y tantos años a la que le iba a realizar una operación de cuello para extirparle la mitad de la glándula tiroides debido a un posible cáncer. Ella ya había tenido problemas médicos de sobra y dependía de un buen puñado de medicamentos para mantenerlos a raya. También había sido fumadora empedernida durante mucho tiempo pero lo había dejado unos años antes. No parecía haberle dejado secuelas manifiestas. Era capaz de subir dos tramos de escaleras sin quedarse sin resuello o padecer dolores de pecho. En general, tenía buen aspecto. Sus pulmones no hacían ruidos extraños ni resollaba cuando la exploré con el estetoscopio. En su historial no aparecían diagnósticos pulmonares. Pero cuando, antes de la intervención, le presentaron al anestesista, se acordó de que había sufrido problemas respiratorios a raíz de dos intervenciones quirúrgicas anteriores y habían tenido que administrarle oxígeno en casa durante varias semanas. En una de esas dos ocasiones tuvo que permanecer un tiempo ingresada en cuidados intensivos.

Se trataba de una duda seria. El anestesiólogo lo sabía, pero yo no me enteré hasta que repasamos la lista de comprobación. Cuan-

do llegó el momento de plantear posibles dudas, el anestesiólogo me preguntó por qué no tenía previsto tenerla en observación más de las horas habituales en la cirugía ambulatoria, habida cuenta de los problemas respiratorios que había padecido anteriormente.

—¿Qué problemas respiratorios? —pregunté yo.

A partir de ahí nos enteramos de la historia completa. Hicimos planes para mantenerla en el hospital bajo observación. Además hicimos planes para darle inhaladores durante y después de la intervención para prevenir posibles problemas respiratorios. Funcionaron de maravilla. No necesitó oxígeno extra en ningún momento.

Independientemente de lo rutinaria que sea una intervención quirúrgica, parece que los pacientes nunca lo son. Pero con la lista de comprobación en su sitio, hemos detectado alergias a medicamentos, problemas de material, confusiones en torno a los medicamentos, errores en etiquetas de las muestras de biopsia destinadas al laboratorio de patología. («No, esa es del lado derecho. Esta es la del lado izquierdo.») Hemos diseñado mejores planes y hemos estado mejor preparados para todo tipo de paciente. Sin la lista de comprobación, no estoy seguro de cuántos problemas importantes se nos habrían escapado y habrían causado daños reales. Cierto que no carecemos de defensas. Nuestro empeño habitual en estar y ser atentos podría haber captado algunos de esos problemas. Y aquellos que no detectamos podrían no haber causado ningún mal a nadie.

Tuve un caso, sin embargo, en el que me consta sin ningún género de dudas que la lista de comprobación salvó la vida de mi paciente. El señor Hagerman (así le llamaremos), era un hombre de cincuenta y tres años, padre de dos hijos y director de una empresa local; le había hecho venir al quirófano para extirparle la glándula suprarrenal derecha debido a un tumor extraño que estaba creciendo en su interior y que se llama un feocromocitoma. Ese tipo de tumores segrega niveles peligrosos de adrenalina y pueden ser difíciles de extirpar. También son sumamente raros. Pero en los últimos años, además de mi labor como cirujano general, me he interesado mucho por la cirugía endocrina y he adquirido una cierta pericia en ella. Habré retirado a estas alturas unos cuarenta tumores suprarrenales sin complicaciones. Así que cuando el señor Hagerman vino a verme con motivo de aquella masa extraña que tenía en la glándula suprarrenal derecha, confiaba bastante en mi capacidad de ayudarlo. Siempre existe un riesgo de complicaciones serias, le expliqué:



el peligro principal se da cuando uno está separando la glándula de encima de la vena cava, el principal vaso sanguíneo que devuelve la sangre al corazón, porque una lesión de la vena cava puede causar hemorragias potencialmente letales. Pero le aseguré que la probabilidad de que sucediera algo semejante era muy pequeña.

Una vez que uno está en el quirófano, sin embargo, o se tienen complicaciones o no se tienen. Y con él tuve una.

Estaba realizando la intervención de forma laparoscópica, extirpando el tumor con unos instrumentos que observaba sobre una pantalla de video gracias a una cámara de fibra óptica que colocamos dentro del paciente. Todo iba a pedir de boca. Pude levantar el hígado y quitarlo de en medio, y debajo encontré aquella masa suave y de color dorado, como la yema de un huevo duro. Empecé a separarla de la vena cava, y aunque la tarea era muy meticulosa, no estaba resultando extraordinariamente difícil. Había separado la mayor parte del tumor cuando hice algo que nunca antes había hecho: desgarré la vena cava.

Eso es una catástrofe. Para el caso, podía haberle hecho al señor Hagerman un agujero directamente en el corazón. La hemorragia resultante fue aterradora. En cuestión de unos sesenta segundos, casi todo el volumen de su sangre fue a parar a su abdomen y sufrió un paro cardíaco. Le practiqué una incisión enorme para abrirle el pecho y el vientre tan rápidamente como pude. Tomé su corazón en la mano y empecé a aplicarle compresión —uno, dos, apretar, uno dos, apretar— para asegurarme de que le siguiera llegando sangre al cerebro. El residente que me estaba ayudando mantuvo comprimida la vena cava para ralentizar el torrente, pero yo notaba entre mis dedos cómo el corazón se iba vaciando.

Pensé que todo había terminado, que nunca sacaríamos al señor Hagerman del quirófano con vida, que lo había matado. Pero habíamos repasado la lista de comprobación al principio de la intervención. Cuando llegamos a la parte donde se suponía que yo tenía que hablar de la magnitud de una potencial pérdida de sangre para la que el equipo debía de estar preparado, dije: «No espero mucha pérdida de sangre. Nunca he perdido más de cien centímetros cúbicos». Confiaba en mí mismo y tenía ganas de empezar a operar. Sin embargo, añadí que el tumor estaba pegado a la vena cava y que, al menos en teoría, una pérdida de sangre importante seguía siendo algo a tener en cuenta. La enfermera lo entendió como una señal

para comprobar si se habían preparado cuatro unidades de glóbulos rojos en el banco de sangre, como se suponía que debía hacerse, «por si acaso», como dijo ella.

Resultó que no se había hecho. Así que a instancias de la enfermera el banco de sangre preparó las cuatro unidades. Y gracias a la verificación de ese paso, la lista de comprobación salvó la vida de mi paciente.

Igualmente poderoso, sin embargo, fue el efecto que tuvo sobre nosotros la rutina de la lista de comprobación: exigirnos una disciplina. De toda la gente que había en el quirófano cuando iniciamos la intervención —el anesthesiólogo, la enfermera anestesista, el cirujano residente, la enfermera de quirófano, la circulante y el estudiante de medicina— yo sólo había trabajado antes con dos, y sólo conocía bien al residente. Pero mientras pasábamos revista al equipo, presentándonos —«Atul Gawande, cirujano», «Rich Bafford, cirujano residente», «Sue Marchand, enfermera»— se notaba cómo los presentes iban poniéndose en alerta. Miramos la pulsera de identidad del paciente para comprobar su nombre y también comprobamos que todos estábamos de acuerdo sobre cuál de las glándulas suprarrenales había que extirpar. El anesthesiólogo confirmó que no tenía ninguna cuestión de importancia que comentar antes de empezar, y lo mismo hizo el personal de enfermería. Nos aseguramos de que al paciente le habían administrado los antibióticos, que le habían colocado una manta térmica encima del cuerpo y que llevaba puestas las medias anticoágulos.

Como resultado, cuando desgarré la vena cava y nos vimos enfrentados al desastre, todo el mundo mantuvo la calma. La circulante dio la alarma para pedir personal extra y obtuvo la sangre del banco de forma casi instantánea. El anesthesiólogo empezó a administrarle una unidad tras otra al paciente. Se reclutó al personal necesario para traer el instrumental extra que había solicitado, para llamar por megafonía al cirujano vascular que quería, para ayudar al anesthesiólogo a conseguir un mayor acceso intravenoso, para mantener al tanto al banco de sangre. Y de forma conjunta, el equipo ganó un tiempo precioso para mí y para el paciente. Acabaron haciéndole una transfusión de más de treinta unidades de sangre: perdió tres veces más de la que contenía su cuerpo al empezar la operación. Mantener la vista clavada en el monitor para hacer el seguimiento de su tensión arterial mientras comprimía su corazón con la mano

resultó suficiente para mantener la circulación. Al cirujano vascular y a mí nos dio tiempo de idear una forma eficaz de mantener cerrado el corte de la vena cava. Poco a poco noté cómo su corazón volvía a latir por cuenta propia. Pudimos suturar y cerrar el boquete. Y el señor Hagerman sobrevivió.

No puedo decir que salió indemne. El período prolongado de baja tensión arterial había dañado uno de sus nervios ópticos y lo dejó prácticamente ciego de un ojo. No se le pudo quitar la máscara de oxígeno durante días. Pasó meses sin trabajar. Yo estaba deshecho por lo que le había hecho pasar. Pese a que le pedí disculpas y seguí con mi rutina diaria, me costó mucho tiempo volver a sentirme bien en el quirófano. No puedo realizar una adrenalectomía sin acordarme de su caso, y sospecho que eso es bueno. Incluso he intentado refinar la técnica quirúrgica con la esperanza de descubrir mejores formas de proteger la vena cava e impedir que se repita una experiencia como la suya.

Pero aparte de eso, como consecuencia de la operación del señor Hagerman, he llegado a dar gracias por lo que es capaz de conseguir una lista de comprobación. No me gusta pensar en lo muchísimo peor que podría haber ido todo. No me gusta pensar en tener que salir a la sala de espera y explicarle a su mujer que su marido había muerto.

Hablé con el señor Hagerman hace no mucho. Había vendido su empresa en condiciones muy ventajosas y estaba en vías de sanear otra. Salía a correr tres días a la semana. Hasta conducía.

—Tengo que tener cuidado con el punto ciego, pero me las arreglo —me dijo.

No sentía ningún rencor ni ira, y a mí eso me parece asombroso. «Me considero afortunado simplemente de estar vivo», insistió. Le pedí permiso para contar su historia a otros.

—Sí —me respondió—. Me alegraría que lo hiciera.

# Notas sobre las fuentes

## Introducción

- Pág. 16 «En la década de 1970»: S. Gorovitz y A. MacIntyre, «Toward a Theory of Medical Fallibility», *Journal of Medicine and Philosophy* 1 (1976): 51-71.
- Pág. 17-18 «El primer medicamento seguro»: M. Hamilton y E. N. Thompson, «The Role of Blood Pressure Control in Preventing Complications of Hypertension», *Lancet* 1 (1964): 235-239. Véase también VA Cooperative Study Group, «Effects of Treatment on Morbidity of Hypertension», *Journal of the American Medical Association* 202 (1967): 1028-1033.
- Pág. 18-19 «A partir de ahí, la tasa de supervivencia»: R. L. McNamara et al., «Effect of Door-to-Balloon Time on Mortality in Patients with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction» *Journal of the American College of Cardiology* 47 (2006): 2180-2186.
- Pág. 19 «En el año 2006»: E. H. Bradley et al., «Strategies for Reducing the Door-to-Balloon Time in Acute Myocardial Infarction», *New England Journal of Medicine* 355 (2006): págs. 2308-2320.
- Pág. 19 «Las investigaciones han demostrado»: E. A. McGlynn et al., «Rand Research Brief: The First National Report Card on Quality of Health Care in America», Rand Corporation, 2006.
- Pág. 19 «Se comprueba cuando constatamos el 36 por ciento de incremento»: American Bar Association, *Profile of Legal Malpractice Claims, 2004-2007* (Chicago: American Bar Association, 2008).

## 1. El problema de la complejidad extrema

- Pág. 23 «Hace algún tiempo, leí un informe»: M. Thalmann, N. Tramptsch, M. Haberkellner, et al., «Resuscitation in Near Drowning with Extracorporeal Membrane Oxygenation», *Annals of Thoracic Surgery* 72 (2001): 607-608.
- Pág. 28 «La respuesta»: En un artículo científico de Marcus Semel, Richard Marshall, y Amy Marston que aparecerá próximamente se publicarán más detalles del análisis.
- Pág. 29 «En un día cualquiera»: Society of Critical Care Medicine, Critical Care Statistics in the United States, 2006.
- Pág. 30 «La estancia media»: J E. Zimmerman et al., «Intensive Care Unit Length of Stay: Benchmarking Based on Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) IV», *Critical Care Medicine* 34 (2006): 2517-2529.
- Pág. 30 «Hace quince años»: Y. Donchin et al., «A Look into the Nature and Causes of Human Errors in the Intensive Care Unit», *Critical Care Medicine* 23 (1995): 294-300.
- Pág. 30 «El mero hecho de permanecer»: N. Vaecker et al., «Bone Resorption Is Induced on the Second Day of Bed Rest: Results of a Controlled, Crossover Trial», *Journal of Applied Physiology* 95 (2003): 977-982.
- Pág. 33 «las estadísticas de Estados Unidos muestran»: Centers for Disease Control, «National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) System Report, 2004, Data Summary from January 1992 through June 2004, Issued October 2004», *American Journal of Infection Control* 32 (2004): 470-485.
- Pág. 34 «Quienes sobreviven a las infecciones de línea»: P. Kalfon et al., «Comparison of Silver-Impregnated with Standard Multi-Lumen Central Venous Catheters in Critically Ill Patients», *Critical Care Medicine* 35 (2007): 1032-1039.
- Pág. 34 «En conjunto, casi la mitad»: S. Ghorra et al., «Analysis of the Effect of Conversion from Open to Closed Surgical Intensive Care Units», *Annals of Surgery* 2 (1999): 163-171.

## 2. La lista de comprobación

- Pág. 37 «El 30 de octubre de 1935»: P. S. Meilinger, «When the Fortress Went Down», *Air Force Magazine*, oct. 2004, págs. 78-82.
- Pág. 39 «Un estudio llevado a cabo entre cuarenta y un mil»: J. R. Clarke, A. V. Ragone, and L. Greenwald, «Comparisons of Survival Predictions Using Survival Risk Ratios Based on International Clas-

- sification of Diseases, Ninth Revision and Abbreviated Injury Scale Trauma Diagnosis Codes», *Journal of Trauma* 59 (2005): 563-569.
- Pág. 40 «Los médicos disponen de los medios»: J. V. Stewart, *Vital Signs and Resuscitation* (Georgetown, TX: Landes Bioscience, 2003).
- Pág. 42 «En más de un tercio de los casos»: S. M. Berenholtz et al., «Eliminating Catheter-Related Bloodstream Infections in the Intensive Care Unit», *Critical Care Medicine* 32 (2004): 2014-2020.
- Pág. 43 «Esto redujo del 41»: M. A. Erdek and P. J. Pronovost, «Improvement of Assessment and Treatment of Pain in the Critically Ill», *International Journal for Quality Improvement in Health Care* 16 (2004): 59-64.
- Pág. 43 «La proporción de pacientes»: S. M. Berenholtz et al., «Improving Care for the Ventilated Patient», *Joint Commission Journal on Quality and Safety* 4 (2004) 195-204.
- Pág. 43 «Los investigadores descubrieron»: P. J. Pronovost et al., «Improving Communication in the ICU Using Daily Goals», *Journal of Critical Care* 18 (2003): 71-75.
- Pág. 43 «En un sondeo realizado entre la plantilla de la UCI»: Berenholtz et al., «Improving Care».
- Pág. 44 «entre el 2000 y el 2003»: K. Norris, «DMC Ends 2004 in the Black, but Storm Clouds Linger», *Detroit Free Press*, 30 de marzo de 2005.
- Pág. 47 «En diciembre de 2006»: P. J. Pronovost et al., «An Intervention to Reduce Catheter-Related Bloodstream Infections in the ICU», *New England Journal of Medicine* 355 (2006): 2725-2732.

### 3. El final del maestro de obras

- Pág. 51 «Dos profesores que estudian»: S. Glouberman y B. Zimmerman, «Complicated and Complex Systems: What Would Successful Reform of Medicare Look Like?» documento de debate n° 8, Commission on the Future of Health Care in Canada, Saskatoon, 2002.
- Pág. 55-56 «Su empresa, McNamara/Salvia»: carpeta de trabajos en *www.mcsal.com*
- Pág. 60 «Hemos sido muy lentos en adaptarnos»: datos extraídos del Dartmouth Atlas of Health Care, *www.dartmouthatlas.org*
- Pág. 68 «Estaba previsto que se elevara»: R. J. McNamara, «Robert J. McNamara, SE, FASCE», *Structural Design of Tall and Special Buildings* 17 (2008): 493-512.
- Pág. 70 «Sin embargo, como reveló más tarde un artículo del *New Yorker*»: Joe Morgenstern, «The Fifty-Nine-Story Crisis», *New Yorker*, 29 de mayo de 1995.

- Pág. 70 «En los Estados Unidos»: datos del censo de los EE. UU. correspondientes a 2003 y 2008, [www.census.gov](http://www.census.gov); K. Wardhana y F. C. Hadipriono, «Study of Recent Building Failures in the United States», *Journal of Performance of Constructed Failures* 17 (2003): 151: 158.

#### 4. La idea

- Pág. 72 «A las 6:00»: los sucesos del huracán Katrina y datos extraídos de E. Scott, «Hurricane Katrina», *Managing Crises: Responses to Large-Scale Emergencias*, ed. A. M. Howitt and H. B. Leonard (Washington D. C.: CQ Press, 2009), págs. 13-74.
- Pág. 74 «De todas las organizaciones»: los acontecimientos de Wal-Mart y datos extraídos de S. Rosegrant, «Wal-Mart's Response to Hurricane Katrina», *Managing Crises*, págs. 379-406.
- Pág. 76 «Por cada Wal-Mart»: D. Gross, «What FEMA Could Learn from Wal-Mart: Less Than You Think», *Slate*, 23 de septiembre de 2005, <http://www.slate.com/id/2126832>
- Pág. 76 «Durante los primeros días»: Scott, «Hurricane Katrina», pág. 49.
- Pág. 78 «Como explicó Roth»: D. L. Roth, *Crazy from the Heat* (Nueva York: Hyperion, 1997).
- Pág. 78 «Su centro de interés es la comida regional italiana»: J. Adams y K. Rivard, *In the Hands of a Chef: Cooking with Jody Adams of Rialto Restaurant* (Nueva York: William Morrow, 2002).

#### 5. El primer intento

- Pág. 84 «En 2004»: T. G. Weiser et al., «An Estimation of the Global Volume of Surgery: A Modelling StrategyBased on Available Data», *Lancet* 372 (2008): 139-144.
- Pág. 84 «Pese a que la mayor parte de las veces»: A. A. Gawande et al., «The Incidence and Nature of Surgical Adverse Events in Colorado and Utah in 1992», *Surgery* 126 (1999): 66-75.
- Pág. 84 «A escala mundial, al menos siete millones de personas»: Weiser, «An Estimation», y la Organización Mundial de la Salud, *World Health Report, 2004* (Ginebra: OMS, 2004). Ver anexo, tabla 2.
- Pág. 87 «La estrategia ha dado resultados»: P. K. Lindenauer et al., «Public Reporting and Pay for Performance in Hospital Quality Improvement», *New Engalnd Journal of Medicine* 356 (2007) 486-496.
- Pág. 88 «Cuando aquel verano la enfermedad azotó»: S. Johnson, *The Ghost Map* (Nueva York: Riverhead, 2006).

- Pág. 91 «Luby y su equipo informaron»: S. P. Luby et al., «Effect of Hand-washing on Child Health: A Randomised Controlled Trial», *Lancet* 366 (2005): 225-233.
- Pág. 93 «Pero si se administra en el debido momento»: A. A. Gawande y T. G. Weiser, eds., *World Health Organization Guidelines for Safe Surgery*, (Ginebra: OMS, 2008).
- Pág. 97 «En un estudio de trescientos»: M. A. Makary et al., «Operating Room Briefings and Wrong-Site Surgery», *Journal of the American College of Surgeons* 204 (2007): 236-243.
- Pág. 97 «encuestó a más de mil»: J. B. Sexton, E. J. Thomas, y R. L. Helmreich, «Error, Stress, and Teamwork in Medicine and Aviation», *British Medical Journal* 320 (2000) 745-749.
- Pág. 102 «Los investigadores descubrieron»: véanse los datos preliminares ofrecido en «Team Communications in Safety», *OR Manager* 19, n° 12 (2003): 3.
- Pág. 102 «Al cabo de tres meses»: Makary et al., «Operating Room Briefings and Wrong-Site Surgery».
- Pág. 102 «En los hospitales Kaiser»: «Preflight Checklist' Builds Safety Cultura, Reduces Nurse Turnover», *OR Manager* 19 n° 12 (2003): 1-4.
- Pág. 103 «En Toronto»: L. Lingard et al. «Getting Teams to Talk : Development and Prior Implementation of a Checklist to Promote Interpersonal Communication in the OR»; *Quality and Safety in Health Care* 14 (2005): 340-346.

## 6. La fábrica de la lista de comprobación

- Pág. 107 «Entre los artículos que descubrí»: D. J. Boorman, «Reducing Flight Crew Errors and Minimizing New Error Modes with Electronic Checklists», *Proceedings of the International Conference on Human-Computer Interaction in Aeronautics* (Toulouse: Editions Cépaudès, 2000), págs. 57-63; D. J. Boorman, «Today's Electronic Checklists Reduce Likelihood of Crew Errors and Help Prevent Mishaps», *ICAO Journal* 56 (2001): 17-20.
- Pág. 109 «Un cortocircuito eléctrico»: National Traffic Safety Board, «Aircraft Accident Report: Explosive Decompression—Loss of Cargo Door in Flight, United Airlines Flight 811, Boeing 747-122, N4713U, Honolulu, Hawaii, 24 de febrero de 1989», Washington D. C., 18 de marzo de 1992.
- Pág. 109 «El avión estaba superando»: S. White, «Twenty-Six Minutes of Terror», *Flight Safety Australia*, nov.-dic. 1999, págs. 40-42.
- Pág. 112 «Pueden ayudar a los expertos»: A. Degani y E. L. Wiener, «Human Factors of Flight-Deck Checklists: The Normal Checklist», infor-



- me de contratistas de la NASA 177549, Ames Research Center, mayo de 1990.
- Pág. 113 «algunas de ellas eran confusas»: Aviation Safety Reporting System, «ASRS Database Report Set: Checklist Incidents», 2009.
- Pág. 120 «Los investigadores de accidentes de la División de Investigación de Accidentes Aéreos británica»: «AAIB Interim Report Set: Accident to Boeing 777-236ER», G-YMMM, at London Heathrow Airport on 17 January 2008», Departamento de Transporte, Londres, sept. 2008.
- Pág. 121 «Pasó a pocos metros por encima de»: M. Fricker, «Gordon Brown Just 25 Feet from death in Heathrow Crash», *Daily Mirror*, 18 de enero de 2008.
- Pág. 121 «Las ruedas delanteras se destrozaron»: División de Investigación de Accidentes Aéreos, «AAIB Bulletin S1/2008», Departamento de Transporte, Londres, febrero de 2008.
- Pág. 121 «Sus informes iniciales»: División de Investigación de Accidentes Aéreos, «AAIB Bulletin S1/2008», Departamento de Transporte, Londres, mayo de 2008.
- Pág. 123 «No obstante, los investigadores hicieron pruebas»: División de Investigación de Accidentes Aéreos, «AAIB Interim Report».
- Pág. 123 «Así pues, en septiembre de 2008»: Administración Federal de la Aviation, Airworthiness Directiva; Boeing Model 777-200 y aviones de la serie -300 equipado con motores Model Rolls-Royce RB211-TRENT serie 800, WASHINGTON D. C. 12 de septiembre de 2008.
- Pág. 124 «Un estudio realizado en el ámbito de la medicina»: E. A. Balas y S. A. Boren, «Managing Clinical Knowledge for Health Care Improvement», *Yearbook of Medical Informatics* (2000): 65-70.
- Pág. 124 «casi setecientos mil artículos de revistas médicas»: National Library of Medicine, «Key Medline Indicators», 12 de noviembre de 2008, al que se puede acceder en [www.nlm.nih.gov/bsd/bsd\\_key.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/bsd_key.html)
- Pág. 125 «Esta vez fue»: Junta Nacional de Seguridad en el Transporte, «Safety Recommendations A-09-17-18», Washington D. C., 11 de marzo de 2009.

## 7. La prueba

- Pág. 129 «De entre las decenas de millones»: Joint Commission, Sentinel Event Alert, 24 de junio de 2003.
- Pág. 130 «En comparación, son unas 300.000»: R. D. Scott, «The Direct Medical Costs of Healthcare-Associated Infections in US hospi-

tals and the benefits of prevention», Centers for Disease Control, marzo de 2009.

- Pág. 130 «La lista de comprobación final de la OMS para cirugía»: Se puede acceder a ella en [www.who.int/safesurgery](http://www.who.int/safesurgery)
- Pág. 135 «Les entregamos unas diapositivas en PowerPoint»: Los videos pueden verse en [www.safesurg.org/materials.html](http://www.safesurg.org/materials.html)
- Pág. 144 «En enero de 2009»: A. B. Haynes et al., «A Surgical Safety Checklist to Reduce Morbidity and Mortality in a Global Population», *New England Journal of Medicine* 360 (2009): 491-499.

## 8. El héroe en la era de las listas de comprobación

- Pág. 149 «El ensayo de Tom Wolfe, *The Right Stuff*»: T. Wolfe, *The Right Stuff* (Nueva York: Farrar, Straus y Giroux, 1979).
- Pág. 151 «Los neurocientíficos han descubierto»: H. Breiter et al., «Functional Imaging of Neural Responses to Expectancy and Experience of Monetary Gains and Losses», *Neuron* 30 (2001): 619-639.
- Pág. 154 «la capacidad de generar ganancias de Cort»: Wesco Financial Corporation, Securities and Exchange Comisión, Form 8-K filing, 4 de mayo de 2005.
- Pág. 158 «Smart estudió concretamente»: G. H. Smart, «Management Assessment Methods in Venture Capital: An Empirical Analysis of Human Capital Valuation», *Journal of Private Equity* 2 n° 3 (1999): 29-45.
- Pág. 159-160 «Después se dedicó a»: G. H. Smart y R. Street, *Who: The A Method for Hiring* (Nueva York: Ballantine, 2008).
- Pág. 160 «Un técnico de la Junta de Seguridad en el Transporte Nacional»: J. Olshan e I. Livingston, «Quiet Air Hero Is Captain America», *New York Post*, 17 de enero de 2009.
- Pág. 161 «Como no dejó de repetir una y otra vez el propio Sullenberger»: M. Phillips, «Sully, Flight 1549 Crew Receive Keys of City to New York City», *The Middle Seat*, blog, *Wall Street Journal*, 9 de febrero de 2009, <http://blogs.wsj.com/middleseat/2009/02/09>
- Pág. 161 «De eso hace mucho tiempo»: «Sully's Tales»; *Air & Space*, 18 de febrero de 2009.
- Pág. 164-165 «En cuanto ocurrió tal cosa»: C. Sullenberger y J. Zaslow, *Highest Duty: My Search for What Really Matters* (Nueva York, William Morrow, 2009).
- Pág. 166 «Skiles consiguió reencender con éxito»: Testimonio del capitán Terry Lutz, piloto de pruebas experimentales, Ingeniería de Operaciones de Vuelo, Airbus, Junta Nacional de Seguridad en el Transporte, «Public Hearing in the Matter of the Landing of US

Air Flight 1549 in the Hudson River, Weehawken, New Jersey, January 15, 2009», 10 de junio de 2009.

- Pág. 166 «¿Están desplegados los alerones?»: D. P. Brazy, «Group Chairman's Factual Report of Investigation: Cockpit Voice Recorder DCA09MA026», Junta de Seguridad en el Transporte Nacional, 22 de abril de 2009.
- Pág. 166 «Como señaló más tarde el periodista y piloto»: W. Langewiesche, «Anatomy of a Miracle», *Vanity Fair*, junio de 2009.
- Pág. 181 «Después del aterrizaje»: Testimony of Captain Chesley Sullenberger, A320 Captain, US Airways, National Transportation Safety Board, Public Hearing, June 2009.

## Agradecimientos

Tres clases de personas fueron fundamentales para la realización de este libro: las que se encargaron de redactarlo, las que se ocuparon de las ideas y las que hicieron posible ambas cosas. Dado que el libro exigió lecturas de fondo en varios campos situados más allá de mi ámbito, el número de personas con las que estoy en deuda es especialmente grande.

En primer lugar debo mencionar a todos aquellos que me ayudaron a recopilar en forma de libro mis observaciones sueltas acerca del fracaso y de las listas de comprobación. Mi agente, Tina Bennett, se dio cuenta enseguida de las posibilidades del libro y abogó a su favor en cuanto le hablé de mi fascinación cada vez mayor por las listas de comprobación. El director del *New Yorker*, Henry Finder, me enseñó a dar a mi borrador inicial más estructura y mayor coherencia a mis ideas. Laura Schoenberger, mi brillante e infatigable ayudante de investigación, encontró casi todas las fuentes que aparecen aquí, comprobó los datos, hizo sugerencias y me mantuvo con los pies en la tierra. Roslyn Schloss me corrigió meticulosamente y se ocupó de una revisión final decisiva. Riva Hocherman, de Metropolitan Books, repasó el texto de manera tan inteligente como inspirada y me dió consejos fundamentales para todas las fases de la evolución del libro. Sobre todo, me apoyé en Sara Bershtel, la editora de Metropolitan, con quien llevo trabajando casi una década. Lista, dura e incansable, repasó de arriba abajo un montón de borradores, logró que puliese todas las secciones y me ahorró numerosos errores de tono y pensamiento a la vez que en todo momento guiaba el libro con una eficacia casi alarmante.

En cuanto a las ideas subyacentes y los relatos y las experiencias que les dieron cuerpo, tengo que dar gracias a muchísima gente. Donald Berwick me enseñó la ciencia de la mejora de sistemas y me abrió los ojos ante las posibilidades de las listas de comprobación en el ámbito de la medicina. Peter Pronovost me proporcionó una fuente decisiva de ideas con su obra fundamental sobre las UCIs. Lucian Leape, David Bates y Berwick fueron los que propusieron mi nombre a la Organización Mundial de la Salud. Sir Liam Donaldson, presidente de Seguridad de los Pacientes de la OMS, que lanzó la campaña de la organización a nivel mundial para reducir el número de muertes en cirugía, tuvo la amabilidad de pedirme que me sumara a ella para dirigirla y después me demostró lo que significaba de verdad el liderazgo en el ámbito de la salud pública. Pauline Philip, la directora ejecutiva de Seguridad de los Pacientes de la OMS, no aceptaba un no por respuesta en lo que a mí se refería y demostró ser extraordinaria tanto en lo que se refiere a su dedicación como a su eficacia a la hora de cumplir con una labor que ahora se ha extendido ya a docenas de países.

En la OMS, tanto Margaret Chan, la directora general, como Ian Smith, su asesor David Heymann, director general adjunto y Tim Evans, director general ayudante, me apoyaron de forma incondicional. También le estoy muy agradecido a Gerald Dzieckan, con el que he trabajado casi a diario durante los tres últimos años, y también a Vivienne Allan, Hillary Coates, Armored Duncan, Helen Hughes, Sooyeon Hwang, Angela Lashoher, Claire Lemer, Agnes Leotsakos, Pat Martin, Douglas Noble. Kristine Stave, Fiona Stewart-Mills y Julie Storr.

En Boeing, Daniel Boorman resultó ser un socio fundamental para una labor que ahora ya se ha extendido a diseñar, probar y poner en práctica listas de comprobación clínicas para el parto seguro, el control de las infecciones diarreicas, las crisis en el quirófano, el tratamiento de pacientes con gripe H1 N1 y otros ámbitos. Jaime y Christopher Cooper-Hohn, Roman Emmanuel, Mala Gaonkar y Oliver Arman, David Greenspan y Yen y Eeling Liow me apoyaron desde el principio y de forma decisiva.

En la Escuela de Salud Pública de Harvard, el trío formado por William Berry, Tom Weiser y Alex Haynes fueron las columnas de acero del trabajo de las listas de comprobación para cirugía. El programa de Cirugía Segura de la OMS que describo en este libro tam-

bién dependió de Abdel-Hadi Breizar, Lord Ara Darzi, E. Patchen Dellinger, Teodoro Herbosa, Sidhir Moorthy, Pascience Kibatala, Marie Lapitan, Alan Ferry, Krishna Moorthy, Richard Reznick y Bryce Taylor, los principales investigadores de nuestros ocho centros de estudio repartidos en todo el mundo; Bruce Barraclough, Martin Makary, Didier Pittet e Iskander Sayek, los líderes de nuestro grupo de asesoramiento científico, así como todas las personas que participaron en el grupo de estudios *Safe Surgery Saves Lives* (La Cirugía Segura Salva Vidas) de la OMS; Martin Fletcher y Lord Naren Patel de la National Patient Safety Agency del Reino Unido; Alex Arriaga, Angela Bader, Kelly Bernier, Bridget Craig, Priya Desai, Rachel Dyer, Lizzie Edmondson, Luke Funk, Stuart Lipsitz, Scott Regenbogen y mis colegas del Brigham and Woman's Center for Surgery and Public Health, y la fundación Mc Arthur.

Tengo una gran deuda con los muchos expertos a los que he nombrado a lo largo del libro y cuya generosidad y paciencia me ayudó a explorar sus profesiones. Quedan por nombrar Jonathan Katz, que me abrió las puertas de la construcción de rascacielos, Dutch Leonard y Arnold Howitt, que me explicó el Huracán Katrina; Nuno Alvez y Andrew Hebert, los subjeses de cocina del Rialto, que me dejaron invadir su cocina; Eugene Hill, que me envió la obra de Geoff Smart, y Marcus Semel, investigador titular de mi grupo que analizó los datos de Harvard Vanguard Medical Associates que mostraban la complejidad del trabajo médico y los datos nacionales que revelaban la frecuencia de las muertes en cirugía. Por añadidura, Katy Thompson me ayudó a investigar y a recopilar datos que sirvieron de base a mi artículo «The Checklist», publicado en el *New Yorker* y a partir del cual surgió este libro.

Por último, llegamos a aquellas personas sin las cuales mi vida de escritor, investigador y cirujano sería imposible. Elizabeth Morse, mi directora administrativa, ha sido insustituible, y me ha aportado en todo momento una cabeza sensata, apoyo y consejos siempre sabios. Michael Zinder, el presidente de mi departamento de cirugía en el Brigham and Woman's Hospital, y Arnie Epstein, el director de mi departamento de política y gestión en el Harvard School of Public Health, me apoyaron en este proyecto, como lo hicieron a lo largo de muchos otros durante la última década o más. David Remnick, el director del *New Yorker*, no ha tenido más que gestos de amabilidad y lealtad al mantenerme en plantilla durante todo ese

período. Soy muy afortunado de tener detrás a tanta gente extraordinaria.

Los más importantes, sin embargo, son los que pertenecen a los dos últimos grupos. Se trata de mis pacientes, tanto los que me han dejado contar sus historias aquí como aquellos que simplemente confiaron en mí para asistir en su tratamiento. He aprendido más de ellos que de ninguna otra persona. Y también debo mencionar a mi familia. Mi esposa, Kathleen, y mis hijos, Hunter, Hattie y Walter, tienden a sufrir el grueso de las consecuencias de mis cambiantes compromisos y entusiasmos. Pero siempre han encontrado formas de hacerle un hueco a mi trabajo, a ayudarme a realizarlo y a recordarme que no lo es todo. Mi gratitud hacia ellos no tiene límites.





En *El efecto Checklist*, Atul Gawande nos explica cómo las listas de comprobación han hecho posibles algunas de las actividades más difíciles, desde pilotar aviones hasta construir rascacielos de una enorme sofisticación. Partiendo de su propia experiencia, nos enseña cómo la aplicación de esta idea al universo inmensamente variado y complejo de la cirugía redujo el número de fallecimientos y de complicaciones, sin prácticamente ningún coste y en casi cualquier tipo de intervención.

A lo largo de unos relatos fascinantes, Gawande nos lleva desde Austria, donde una lista de comprobación salvó la vida de una niña que había permanecido media hora bajo el agua, hasta Michigan, donde una lista de comprobación en las UCIs prácticamente erradicó una letal infección hospitalaria, y de ahí a la cabina de un avión que estuvo a punto de estrellarse. Por el camino, nos muestra lo que son capaces de hacer las listas de comprobación en muchos ámbitos, desde la seguridad nacional a la cirugía, pasando por todo tipo de profesiones y negocios.

*El efecto Checklist* es un análisis apasionante de la complejidad en nuestras vidas y una lectura fundamental para cualquiera que se esfuerce por hacer las cosas bien.

**«El efecto Checklist empieza con las experiencias de Gawande como cirujano. Pero pronto se hace evidente que en realidad lo que interesa al autor es un problema que afecta a prácticamente todos los ámbitos del mundo moderno: la forma en que los profesionales afrontan la complejidad cada vez mayor de sus responsabilidades. Hacía años que no leía un libro tan conmovedor y que me hiciera pensar tanto.»**

**—MALCOLM GLADWELL, autor de *Fuera de serie*, nombrado como una de las 100 personas más influyentes por la revista *TIME*.**

