

Werner Gitt



*La maravilla
del hombre*

The Wonder of Man - Spanish **Werner Gitt**

Hardcover, 160 Seiten
Artikel-Nr.: 256316
ISBN / EAN: 978-3-86699-316-7

In this book, the author shows just how remarkable the human body is. He looks at the senses: the eye, ear, sense of smell, sense of taste and sense of touch. Then he looks at the way the inner organs like the heart, blood system, kidneys, cells, DNA and the brain. Werner Gitt uses these examples to reach people who are lost with the message about a Creator who looks for the lost until He has found them. This is a beautiful book with excellent illustrations and makes an ideal present for Christians and outsiders alike.

Wenn Sie ein "echtes" Buch bevorzugen oder diesen Artikel verschenken möchten, können Sie diesen Download-Artikel ggf. auch käuflich erwerben, solange verfügbar.

Besuchen Sie für weitere Informationen bitte folgende Seite: www.clv.de

Werner Gitt



*La maravilla
del hombre*

Faszination Mensch - spanisch **Werner Gitt**

gebunden, 160 Seiten
Artikel-Nr.: 256316
ISBN / EAN: 978-3-86699-316-7

Der Autor zeigt, dass der Mensch eine geniale Konstruktion Gottes ist. Er beschreibt Sinnesorgane wie das Auge, das Ohr, den Geruchssinn, den Geschmacksinn und den Tastsinn. Danach schildert er den Aufbau der inneren Organe wie Herz, Blutsystem, Niere, die Zellen, die Erbsubstanz DNS und das Gehirn. Anhand dieser Beispiele wendet sich Werner Gitt an den verlorenen Menschen und zeigt einen Schöpfer, der das Verlorene sucht, bis er es gefunden hat. Als wunderschöner, hervorragend gemachter Bildband ein ideales Geschenk für Christen wie für ...

Wenn Sie ein "echtes" Buch bevorzugen oder diesen Artikel verschenken möchten, können Sie diesen Download-Artikel ggf. auch käuflich erwerben, solange verfügbar.

Besuchen Sie für weitere Informationen bitte folgende Seite: www.clv.de





Primera edición española 2012

© de la edición alemana

Werner Gitt: Faszination Mensch

1996 CLV – Christliche Literatur-Verbreitung

Apartado 110135 – D-33661 Bielefeld, Alemania

© de la edición española

2012 CLV – Christliche Literatur-Verbreitung

Apartado 110135 – D-33661 Bielefeld, Alemania

Título original alemán: Faszination Mensch

Traducción: Elisabet Ingold-González, Leonberg

Tipografía: Enns Schrift & Bild, Bielefeld

Portada y diseño: OTTENDESIGN.de, Gummersbach

Impreso en Alemania

ISBN 978-3-86699-316-7

La maravilla del hombre



Christliche Literatur-Verbreitung e.V.
Postfach 11 01 35 · 33661 Bielefeld · Alemania

Contenido

Prefacio	8
----------------	---

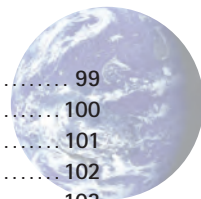
Primera Parte: El hombre – Una construcción genial

Los órganos de los sentidos – herramientas construidas de forma genial para nuestra percepción	11
El ojo – nuestra ventana hacia afuera	12
El oído – el órgano sensorial de mayor precisión	21
El olfato – el órgano sensorial sin palabras	30
El sentido del gusto – no sólo para los de paladar fino o gastrónomos	35
El sentido del tacto – repartido por toda la piel	39
Nuestros órganos de los sentidos – en este mundo y en el venidero	45
El corazón – más que una bomba de alta tecnología	49
La sangre – un medio de transporte universal	57
Los riñones – filtración superlativa	67
Las células – componentes para una casa con 100 billones de partes distintas	72
El ADN – técnica de almacenamiento muy superior a la de los ordenadores	75
El cerebro – la estructura más compleja de todo el universo	81
Cuerpo, alma y espíritu – el hombre es más que mera materia	91



Segunda Parte: ¿Qué es el hombre?

El hombre: ¿Concebido a la imagen de Dios?	99
1. El hombre puede hablar, igual que Dios	100
2. El hombre puede pensar, igual que Dios	101
3. El hombre puede escribir, igual que Dios	102
4. El hombre tiene capacidades creadoras, igual que Dios	103
5. Tenemos una sensibilidad para la estética y podemos trabajar artísticamente, igual que Dios	103
6. Tenemos una voluntad libre, igual que Dios	103
7. Tenemos la capacidad de juzgar y evaluar, igual que Dios	104
8. Tenemos la capacidad de amar, igual que Dios	104
9. Tenemos la capacidad de ser fieles, igual que Dios	104
10. Tenemos la capacidad de tener comunión con Dios, igual que Dios con nosotros	105
Otros rasgos especiales que distinguen al hombre del animal	105
¿Tiene Dios también órganos de los sentidos?	107
¿Conoce Dios a cada persona?	111
El hombre después de la caída: una imagen desfigurada de Dios	112
Un hombre muy especial: Jesucristo	115
Dios llama a cada persona	118
Dos parábolas sacadas de la navegación marítima:	
El hundimiento del <i>Gustloff</i> y el hundimiento del <i>Titanic</i>	120
¿Qué nos pueden enseñar estas dos catástrofes navales?	123
Informaciones sobre el <i>Gustloff</i>	126
Informaciones sobre el <i>Titanic</i>	127
Testimonios personales: Encontré a Jesús por un libro	129
De Auschwitz a Cristo	129
Una noche inquieta por culpa de un libro	130
Por la ropa de bebé llegué a la fe	131
Buscando respuestas	132
¿Cómo se hace la inscripción en el libro de la vida?	
O bien: ¿Cómo se entra en el bote salvavidas?	135
Cada creyente es objeto del amor particular de Dios	140
El hombre en el cielo: ¡Glorioso como Cristo!	143
C1: El cielo - lugar de perfecta felicidad	146
C2: El cielo - un lugar de deleites para los órganos de los sentidos	146
C3: El cielo - una fiesta sin fin	147
C4: El cielo - un lugar de belleza	148
C5: El cielo - el lugar de una vida plena	149
C6: El cielo - un lugar con una vivienda para nosotros	149
C7: El cielo - un lugar donde se reina	150
C8: El cielo - el lugar donde está Jesús	150
C9: El cielo - allí seremos semejantes a Jesús	151
C10: El cielo - un motivo de alegría anticipada	151
Abreviaturas y explicaciones	154
Literatura empleada	154
Fotógrafos/ Ilustradores/ El autor	155



Prefacio

¿Qué esperamos de un libro con el título **La maravilla del hombre**? ¿Qué es lo que nos maravilla y fascina? ¿Qué nos cautiva y embelesa? ¿Qué es lo que nos atrae de verdad? ¿El cuadro de nuestro pintor preferido, la agilidad de un atleta, la voz de una cantante, la virtuosidad de un pianista o un invento técnico genial?

En este libro no consideraremos personajes notables concretos, sino el hombre en general: ¿Qué es el hombre? Un periodista científico dio la siguiente respuesta:

"El hombre es un ser maravilloso, de una complejidad inconcebible. Sus datos técnicos: una fábrica química, una central eléctrica, una instalación de climatización, una depuradora - todo coordinado y controlado por una central, el cerebro, un ordenador que piensa, modelo de lujo que además incluye la facultad de amar y odiar. Un ser, cuyo organismo se mantiene vivo durante décadas, funcionando casi sin contratiempos, gracias a un autocontrol constante. Composición: 100 billones de piezas distintas de tamaño microscópico que armonizan y cooperan de manera asombrosa. Estando sanas pueden renovarse permanentemente e incluso repararse ellas mismas. Una bomba del tamaño de un puño mantiene en marcha a esta maravilla. Es el corazón que late 100.000 veces al día enviando sustancias nutritivas a través del cuerpo en cinco litros de sangre. De los 20.000 litros de aire que respiramos diariamente, los pulmones sacan el oxígeno necesario. Los gases de escape los echamos con el aliento. La temperatura de funcionamiento es de 37 grados centígrados. Pero lamentablemente es propenso al desgaste. Los microscopios electrónicos pueden explorar la maravilla del hombre casi hasta el último rincón, obteniendo hasta 200.000 aumentos."

Varias cosas mencionadas en esta descripción merecen ser consideradas más de cerca. Este libro no trata de un hombre en concreto de capacidades extraordinarias, sino de cada uno de



nosotros. Consideraremos algunos detalles diseñados y contruidos de forma genial. La persona capaz de entusiasmarse, se llenará de asombro, y con un poco de reflexión llegará a conclusiones importantes.

División del libro: El libro se divide en dos grandes partes principales. En primer lugar quedan descritos detalles escogidos sobre la maravilla del hombre que seguramente nos llenarán de asombro. Todas estas explicaciones quieren mostrar que estamos hechos de forma maravillosa. Esto nos lleva automáticamente a la pregunta: ¿De quién son las ideas realizadas en nosotros? ¿Quién nos hizo? En principio, sólo hay dos respuestas posibles: o bien soy el resultado de un proceso físico-químico, que nadie ha planeado, o bien procedo de la mano de un Creador genial. La consideración detenida de la construcción del hombre puede ayudarnos a sacar las conclusiones apropiadas y hallar así la respuesta.

La primera parte del libro contiene muchas cifras. Debo explicar al respecto que los diferentes libros profesionales y artículos científicos no coinciden siempre exactamente en los números y cifras mencionados. Esto se debe a que ninguna persona es igual. De un hombre a otro puede haber gran variación. Por otra parte hay que decir que las grandes cifras (por ejemplo, el número de células del cuerpo humano) no se obtienen contando, sino mediante cálculo remoto. Por estos motivos es inevitable que las fuentes consultadas varíen en sus resultados.

En la segunda parte del libro hablaremos de la naturaleza del hombre: ¿Por qué es como es? ¿Por qué se comporta de esta manera? ¿Por qué ninguna ideología ha conseguido mejorar al hombre? ¿Cuál es el futuro del hombre? ¿Termina

todo con la muerte? ¿Existe la eternidad? Y en caso de existir ¿qué habrá que esperar? Mientras que en la primera parte predominan las informaciones científicas, en la segunda, el lugar principal lo ocupa la Biblia. En su gran mayoría, las citas son de la Versión Reina-Valera 1960.

Lectores a quien va dirigido el libro y motivo del mismo: No he tenido en mente ningún grupo de personas en particular, en lo que se refiere a edad, conocimientos, sexo u oficio. Los muchos detalles asombrosos del hombre son tan fascinantes que seguramente podrá interesar a todos. Mi interés especial ha sido vincular los hechos científicos con lo que dice la Biblia. El objetivo principal, sin embargo, es llevar a la fe a personas que estén buscando la verdad o que tengan dudas, pero también llevar a la fe a ateos e indiferentes. No nos referimos a una fe universal, sino a la fe en Jesucristo, que es la que salva. Por esta razón he reservado bastante lugar para

explicar la necesidad de la salvación y el camino como obtenerla. El que llegue a la meta, quedará fascinado - ya no de sí mismo, sino de su Hacedor, que le ha creado y que le dice por medio del profeta: "Porque a mis ojos fuiste de gran estima, fuiste honorable, y yo te amé;" (Isaías 43:4).

Agradecimientos: Después de tratar todo primero con mi mujer, como es mi costumbre, el manuscrito ha sido revisado a fondo por la Doctora *Jutta Nemitz* (Braunschweig) y por *Andreas Wolff* (Giessen). Nuestro hijo *Carsten* ha dibujado algunas caricaturas para el tema de los órganos sensoriales. Mi agradecimiento es para todos los que han colaborado en este proyecto. Finalmente quiero expresar mi gratitud a los responsables de la editorial CLV, pues la colaboración con ellos ha sido muy agradable. Benévolamente han fomentado la publicación de este libro ilustrado.

Werner Gitt



Primera Parte

El hombre - Una construcción genial

Los órganos de los sentidos

– herramientas construidas de forma genial para nuestra percepción

Los sentidos son nuestras ventanas hacia el mundo exterior. Sólo a través de la red de radar de los sentidos podemos percibir, reconocer, sentir y comprender nuestro entorno. Los sentidos permiten que nuestra vida consciente adquiera su calidad propia, e influyen en muchas decisiones nuestras. Provocan en nosotros una amplia gama de sentimientos, como por ejemplo, alegría, felicidad, contento y satisfacción, pero también dolor, susto, temor y pena. Cuando llegamos a los límites de nuestra percepción sensorial, intentamos traspasarlos con la ayuda de medios técnicos como los microscopios, telescopios y estetoscopios. Nuestros sentidos hacen viajes de exploración buscando nuevas cosas. Gran parte de nuestra vida la pasamos buscando ofrecer algo especial a los sentidos: hacemos costosos viajes, para explorar nuevos países, para experimentar y ver desiertos lejanos, montañas, lagos o playas. Vamos al zoológico, al cine o al teatro; escuchamos música clásica o conciertos rock; compramos perfumes exóticos o gastamos mucho dinero en goces culinarios. Cuando estamos dispuestos a comprar entradas muy caras, es que queremos ofrecer algo excepcional a nuestros sentidos. Va quedando claro, pues, que la calidad de nuestra vida humana se ve influida de manera decisiva por nuestros sentidos. Por eso, en lo que sigue, nos ocuparemos ampliamente de las múltiples capacidades y detalles constructivos de nuestros órganos de los sentidos.



El ojo

– nuestra ventana hacia fuera

"Nunca se sacia el ojo de ver", nos dice la Biblia en el libro de Eclesiastés (1:8). Efectivamente, el ojo está entre los órganos de los sentidos más importantes para nosotros, pues más de la mitad de las informaciones de nuestro entorno nos las provee el ojo. Con la ayuda de este sentido que percibe la luz, leemos cartas, periódicos, revistas y libros, contemplamos los colores de un capullo, la lejanía de un paisaje, la belleza de un vestido, el diseño artístico de un cuadro, pero de manera especial miramos las personas que amamos y con las que tratamos diariamente.

Mirándolo fisiológicamente, el setenta por ciento de todos los receptores sensoriales de nuestro cuerpo se encuentran en los ojos. El hecho es que evaluamos y comprendemos el mundo principalmente por medio de la visión. Por eso no es de extrañar que los idiomas humanos, con todo lo diferentes que son, tengan algo en común: y es que usan muchas imágenes. En muchos dichos y refranes utilizamos a menudo comparaciones que, aunque en sentido figurado, tienen como base un elemento visual, y por eso lo asimilamos fácilmente. Valgan como ejemplos: "Llueve a cántaros", "estar metido hasta los codos en deudas", "llevar el corazón en la mano", "ser un pedazo de pan".

La Biblia dice que el primer día de la creación Dios mandó que fuese la luz. Con ello, desde el principio, creó las condiciones necesarias para poder ver. Cuando Dios considera sus obras creadas, leemos cinco veces la expresión "Y vio Dios que era bueno." Al final de la creación Dios considera toda su obra y otra vez la visión sirve para evaluarla: "Y vio Dios todo lo que había hecho, y he aquí que era bueno en gran manera" (Génesis 1:31).

Después de haber recalcado la importancia de la visión, vamos a considerar el órgano que nos permite poder ver.

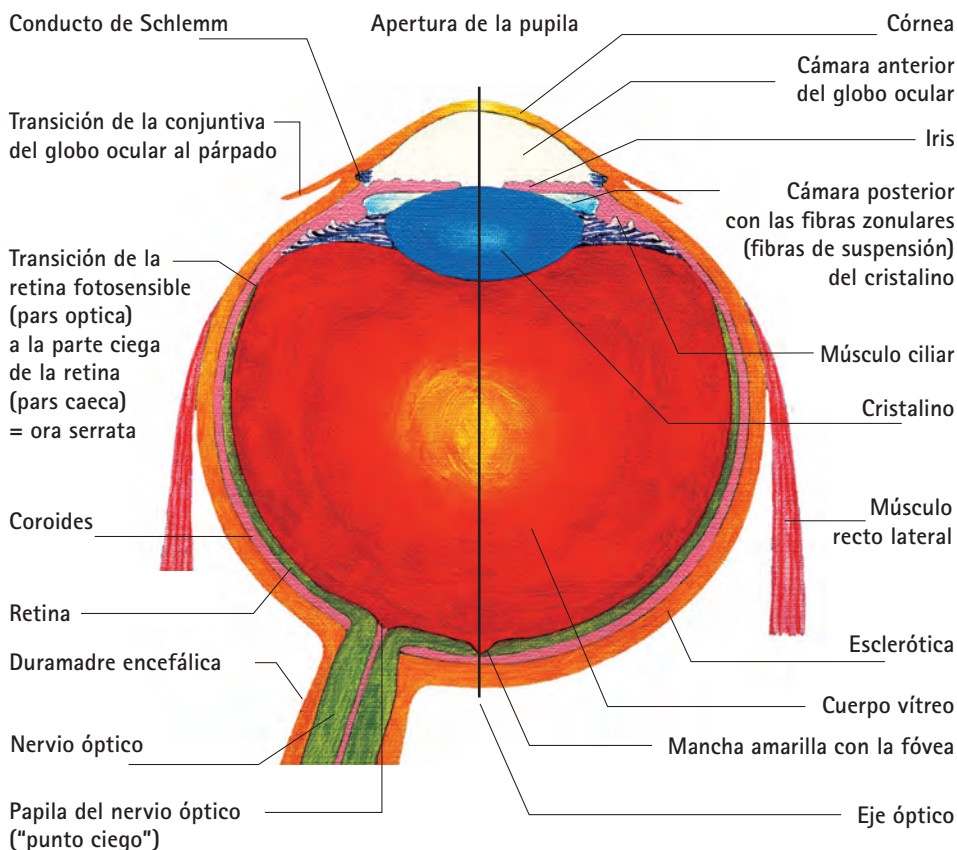
Características generales del ojo: La luz que nosotros vemos, es físicamente dicho, una radiación electromagnética con una gama de ondas desde 400 nanómetros (violeta) hasta 750 nanómetros (rojo) (1 nm equivale a 10^{-9} m = la mil millonésima parte de un metro). Los rayos de luz que penetran en el ojo, tienen que ser refractados o desviados, y es preciso que creen una imagen nítida en la retina. La córnea es la principal superficie de refracción del ojo. El cristalino además permite el enfoque a diferentes distancias mediante la modificación de su curvatura. La distancia focal del cristalino puede variar entre 69,9 y 40,4 mm gracias a un principio genial, a saber, la modificación de su forma. Aplicando este método, sólo tenemos necesidad de una única lente, a diferencia de los productos de la industria óptica. El iris es como el diafragma de una cámara fotográfica. Dos músculos antagónicos regulan la apertura del diafragma (pupila) según la luz que haya. La forma del ojo se mantiene por medio de la presión intraocular en el humor acuoso, determinada por la producción del líquido o el flujo de salida. La secreción lagrimal y el parpadeo impiden que la córnea se reseque.

Entre todos nuestros sentidos, los ojos son los que mayor alcance tienen y mejor capacidad de adaptarse. Están dotados de un mecanismo de movimiento que posibilita fijarse en un objeto específico. La imagen bidimensional sobre la retina requiere un procesamiento masivo paralelo en la red nerviosa conectada.

Estructura del ojo: Por su función podemos distinguir 2 partes en el ojo: primero, el aparato dióptrico (del griego *dioptra* = ver a través de), que constituye la parte óptica, y segundo, la parte receptora de la retina, donde los estímulos luminosos excitan las neuronas. El aparato dióptrico produce en el ojo una imagen invertida y miniaturizada. Conseguir una imagen enfocada sobre la retina requiere un ajuste exacto entre la fuerza de refracción de los elementos ópticos y las dimensiones del ojo. Con sólo 0,1 mm de diferencia ya es necesario llevar unas gafas para corregir la falta.

La córnea sirve principalmente para proteger los elementos sensibles del ojo contra daños causados por cuerpos extraños. Entre la córnea y el cristalino se encuentra el iris. Funciona de la misma manera que el diafragma de una cámara fotográfica, regulando la cantidad de luz que entra. Al igual que el sistema de lentes de un objetivo, el cristalino concentra los rayos de luz incidentes antes de que lleguen a la retina (retina; del latín *rete* = red). En la retina es donde comienza el proceso de percepción propiamente dicho. Allí, los *fotoreceptores* (conos y bastones) detectan la luz incidente y la transforman en estímulos químicos y luego en estímulos eléctricos. Éstos últimos llegan al cerebro a través del *nervio óptico*.

La retina presenta dos puntos singulares: El punto donde el nervio óptico sale de la retina se llama *papila óptica*. Al no haber allí fotoreceptores, la papila no es sensible a la luz. Por eso se denomina también "punto ciego". El otro punto interesante en la retina es la *fóvea central*. Es una zona en el centro de la mancha amarilla, donde el espesor de la retina está disminuido. Es la zona de máxima agudeza visual en toda la retina. Los fotoreceptores de la fóvea (sólo conos, no hay bastoncillos) están conectados de manera especial con las células nerviosas consecutivas. La fóvea hace posible una resolución especialmente alta. Cuando nos fijamos en un objeto, lo que hacemos es mover los ojos y la cabeza de tal forma que la imagen caiga automáticamente en el centro de la fóvea.



Sección horizontal del ojo humano derecho
(De Faller/Schünke: *Der Körper des Menschen*, Thieme-Verlag)

La retina: Mediante un oftalmoscopio se puede observar el fondo del ojo a través de la pupila. Con él se puede ver la retina con los vasos sanguíneos que riegan sus capas internas, la fovea y el punto donde sale el nervio óptico. La retina tiene una función clave en el proceso de la percepción visual.



Es una membrana nerviosa de tan sólo 0,2 mm de grosor, que envuelve la parte interior del globo ocular. Contiene los fotorreceptores y cuatro clases de células nerviosas conectadas a ellos, además de células de sostén y el epitelio pigmentado (del lat. *pigmentum* = materia colorante; y del gr. *epitel* = capa celular superior de la piel). Los dos tipos de células fotorreceptoras se denominan conos y bastones, por la forma que tienen. Estos detectores de luz son diminutos, pero su análisis de la luz es sumamente complejo y efectivo. Contienen los distintos pigmentos visuales. En cada ojo se hallan aproximadamente 110 millones de bastones y 6 millones de conos. Las células bipolares los unen con las células ganglionares. Por una parte, los fotorreceptores están conexonados horizontalmente, por otra, desembocan "verticalmente" en las células ganglionares (de las que hay aprox. 1 millón). Son las primeras neuronas que intervienen en la percepción visual. Trazan la dirección principal de las señales ópticas. Las células ganglionares recogen todas las señales de la retina; sus segmentos externos se concentran en el nervio óptico y conectan el ojo con el cerebro. El nervio óptico del hombre tiene un grosor de unos 2 mm y contiene más de un millón de fibras bien aisladas las unas de las otras. Semejante "cable" es un sueño imposible para los técnicos de comunicaciones actuales, aunque aplicaran las técnicas más modernas con fibras de vidrio.

La densidad de células visuales en la retina es enorme: En sólo un milímetro cuadrado de la retina se hallan 400.000 sensores. Para entenderlo

mejor vamos a valernos de un ejemplo: Imaginémonos una bola y en su superficie, círculos dibujados del tamaño de una pelota de tenis, pero el hueco entre los círculos que sea también del diámetro de una pelota. Entonces ¿qué tamaño tendría una bola sobre la cual estuviesen dibujadas 400.000 pelotas de tenis? Bueno, pues ¡tendría un diámetro de 52 metros, y esto equivale casi al triple del tamaño de un globo de aire caliente usado para fines publicitarios o para el ocio!

Fotorreceptores: Los conos y bastones se distinguen a primera vista ya por su forma. Mientras que los bastones tienen forma cilíndrica, los conos son más pequeños y puntiagudos. Conos y bastones también difieren en sus capacidades. Los bastones detectan la luz de baja intensidad. Sirven para distinguir entre claro y oscuro (por ejemplo, de noche). Son tan sumamente sensibles que la absorción de un solo fotón de luz por una célula bastón, ya es suficiente para que transmita un impulso eléctrico medible. Esta sensibilidad tan alta, sin embargo, tiene un "precio": cuesta más tiempo desde la absorción del fotón hasta la emisión del impulso eléctrico, ya que requiere un complicado proceso amplificador previo. Los bastones tardan unos 0,3 segundos en transmitir el impulso.

Los conos trabajan mucho más rápidamente; su tiempo de reacción es de sólo 0,075 segundos. A cambio, son mucho menos sensibles que los bastones; los conos sólo reaccionan óptimamente con luz diurna. Hay tres tipos de conos, que se distinguen solamente por la gama de ondas que mejor captan (565 nm, 535 nm, 420 nm). Están especializados para absorber la luz de una gama de ondas específica. El primer tipo de conos reacciona fuertemente con la luz roja (cuyas ondas son de una longitud media de 705 nm), el segundo con la luz verde (520 nm) y el tercero con la luz azul (450 nm). Los avisos transmitidos por los diferentes tipos de conos son luego comparados en las células ganglionares y así quedan identificados los colores que realmente vemos.

Según nuestra lógica, esperaríamos que las células sensibles a la luz estuviesen situadas en la parte de la retina expuesta a la luz incidente.

Pero asombrosamente ocurre todo lo contrario: La luz primeramente tiene que penetrar a través de una capa de la retina, antes de dar con los conos y bastones. Por eso se llama también "proceso inverso". Las células sensibles a la luz trabajan como intérpretes, pues traducen el estímulo luminoso al idioma del sistema nervioso. Dicho de otra manera: Los fotoreceptores en principio son contadores sensibles de fotones de luz. La sensibilidad de una célula fotosensible abarca hasta cinco potencias de 10. Incluso es capaz de adaptar su sensibilidad a la luz reinante. Para ello puede reducir su sensibilidad máxima hasta 10^5 veces (adaptación).

Sensibilidad: El Creador nos ha dado unos órganos de los sentidos muy sensibles. Pero, al hacerlo así, tuvo que resolver un problema técnico universal, bien conocido por los técnicos de sonido. Cualquier receptor de radio hace un ruido de fondo, cuando su sensibilidad es demasiado alta. Este ruido procede de la agitación térmica irregular de los electrones en las resistencias. Este ruido se puede aminorar enfriando todos los componentes del aparato a bastantes grados bajo cero. Pero eso es complicado y técnicamente imposible en la transmisión de señales cuya intensidad se aproxima al ruido estático. Pero el hombre se ha valido de un truco para evitar este problema: es el de transmitir la señal al mismo tiempo por dos líneas paralelas y juntarlas al final en la estación receptora. De esta forma, en parte, se neutralizan las oscilaciones irregulares en las líneas particulares, y esto reduce considerablemente el ruido.

Este método precisamente, junto con la combinación de varias células sensoriales (descrita a continuación), le hallamos aplicado en nuestro ojo. En los órganos de los sentidos y en las células nerviosas también existe ese "ruido" negativo, pero no proviene tanto de las oscilaciones en la densidad de los electrones, sino de la potencia eléctrica en las partes fronterizas entre las células sensoriales y las nerviosas. El Creador ha concebido nuestras células visuales lo más sensibles posibles, físicamente hablando. Un solo fotón de luz (la unidad más pequeña de la luz) es suficiente para que la célula responda dando un

impulso eléctrico. Los errores que podrían producirse por causa de las interferencias ("el ruido") son eliminados de la siguiente manera: Las células visuales ultrasensibles (los bastones) están conectadas por cientos a una sola célula nerviosa. Y esta célula nerviosa específica sólo transmite la señal, cuando dentro de una período de tiempo determinado (unos 0,02 segundos) recibe una señal suficientemente fuerte de al menos 4 o 5 células visuales. La célula visual individual, por lo tanto, es sensible a más no poder. Pero el sistema nervioso analiza sólo aquellos estímulos que entran simultáneamente de parte de varias células visuales a la vez, después de sumarse durante un período de tiempo. La sensibilidad máxima, por lo tanto, queda aprovechada solamente, cuando el estímulo luminoso no es puntual, sino proveniente de una cierta superficie.

Agudeza de la vista: La agudeza visual (selectividad, resolución) es un factor esencial en la evaluación de la capacidad visual. Habiendo buena luz, un ojo normal aún puede distinguir dos puntos, cuando los rayos luminosos reflejados por ellos forman un ángulo de sólo un minuto ($1' = 1/60$ grados).

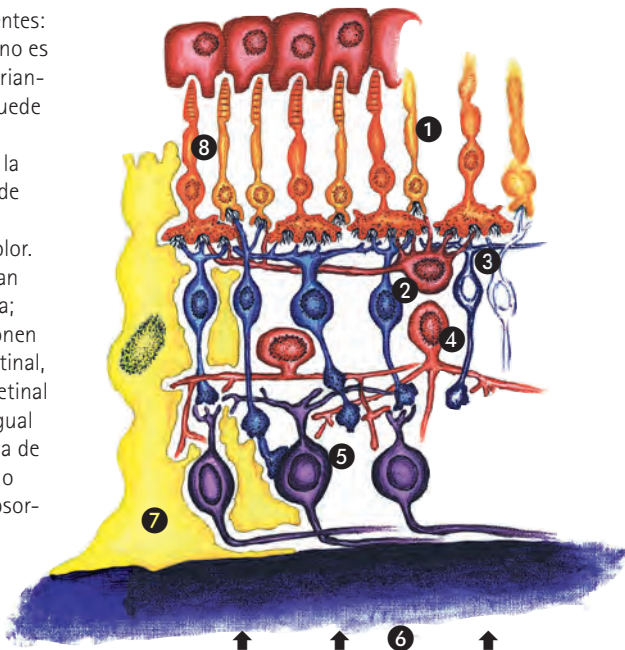
Adaptación: (del lat. *adaptare* = ajustar, acomodar.) Los órganos de los sentidos pueden adaptarse particularmente bien a las condiciones reinantes. El ojo es capaz de procesar luz de muy distintas intensidades dentro de un campo muy amplio. En el cielo nocturno podemos distinguir la débil luz de lejanas estrellas, pero también podemos adaptarnos a una luz tan intensa como la que reina sobre un glaciar en pleno sol. La adaptación del ojo a la densidad de la luz respectiva es lo que hace posible la interpretación de estos estímulos extremos. El ojo abarca un campo de adaptación inmenso que va de 1 a 1 millón de millones = $1:1\ 000\ 000\ 000\ 000$ (= 1 Billón).

La percepción del color: ¡Cuánto nos perderíamos, si no viéramos nuestro mundo en color! Los colores pueden traer alegría e influir sobre nuestro estado de ánimo. Los colores nos fascinan a todos, no sólo a los artistas y diseñadores de moda.

Los colores se caracterizan por tres componentes: *tono*, *luminosidad* y *saturación*. El ojo humano es capaz de distinguir 300 tonos de colores. Variando además la luminosidad y la saturación, puede distinguir varios millones de tonalidades. La claridad de un color queda determinada por la densidad luminosa y la saturación (= grado de mezcla del blanco).

En nuestro ojo, sólo los conos detectan el color. Los pigmentos visuales en los conos se llaman rodopsinas (del griego *rodeos* = de color rosa; púrpura visual). Son proteínas que se componen de más de 350 aminoácidos. Contienen el retinal, que es el que da su color a la rodopsina. El retinal hace que el pigmento sea sensible a la luz, igual que el detonador de un cartucho (de un arma de fuego) le hace sensible al golpe. Pero un cono con su rodopsina no es capaz de captar o absorber todos los fotones de luz que le llegan. Fotones de una determinada longitud los puede absorber mucho mejor que fotones de ondas más largas o más cortas. Dicho de otra manera: Mientras que absorbe muchos o todos los fotones de su "longitud preferida", sólo es capaz de captar uno de diez o uno de cincuenta fotones, si son del doble de longitud o de la mitad. Una vez absorbido el fotón, el estímulo transmitido por el cono, sin embargo, es siempre igual, no importa la longitud que haya tenido el fotón.

En nuestro ojo se encuentran tres clases de conos con diferentes sensibilidades de absorción. Hay conos sensibles al rojo, otros al verde y otros al azul. Se distinguen por las preferencias de sus pigmentos visuales por determinadas longitudes de ondas de los fotones de luz. Pero todo esto no significa todavía que podamos ver los colores, es sólo el requisito necesario. La percepción del color ocurre en el cerebro, después de que éste ha comparado y computado el estímulo de los tres tipos de conos. Nuestra retina contiene unos 100 millones de células visuales. Están conectadas de forma muy complicada con las células nerviosas, porque de un globo ocular salen sólo un millón de prolongaciones nerviosas. Se trata del nervio óptico, que transmite la información visual eléctrica a las distintas regiones del cerebro. Una pequeña parte de sus fibras va al mesocéfalo, pero la mayor parte de ellas va a una estación de



Estructura de la retina

- | | |
|------------------------|-----------------------------------|
| ① Bastones | ⑤ Células ganglionares |
| ② Células horizontales | ⑥ Incidencia de la luz |
| ③ Células bipolares | ⑦ Célula de Müller (célula glial) |
| ④ Células amacrinas | ⑧ Conos |

conmutación. Desde allí, las fibras nerviosas tiran sobre todo a la parte occipital del cerebro, al *área visual primaria*. Lo que ocurre durante la transmisión es sumamente asombroso: La imagen observada con ambos ojos aparece al revés e invertida en la retina. Pero lo sorprendente es que los nervios ópticos de ambos ojos no vayan directamente al cerebro, sino que de camino se dividen y en parte se cruzan. De esta manera, los estímulos de ambos ojos de la parte izquierda de la imagen llegan al hemisferio cerebral derecho, y los estímulos de la parte derecha de la imagen llegan al hemisferio izquierdo. Es decir, cada hemisferio del observador recibe sólo la información de la mitad de la imagen observada.

Además aparece distorsionada, porque alrededor de la fovea, que es donde vemos con más nitidez,

la imagen formada es diez veces mayor que en la periferia. Pero, al final, el hemisferio izquierdo del cerebro percibe sólo la parte izquierda de la imagen observada (= a la parte derecha del campo visual), sin verse al revés y sin distorsiones, gracias a cálculos muy complicados. Y la parte derecha del cerebro se ocupa únicamente del otro lado del campo visual. Es notable que el cerebro procesa las distintas partes de la imagen en áreas muy distantes la una de la otra. Corta el campo visual en dos partes, por así decirlo, y luego las reúne de nuevo en la percepción, de forma aún desconocida, y esto ocurre además sin "costura" alguna.

Hermann von Helmholtz (1821-1894), importante físico y fisiólogo del siglo XIX, sacó la siguiente conclusión, al comparar los errores de representación que comete el ojo, en comparación con un objetivo:

"Si un óptico quisiera venderme tal instrumento con las faltas ya mencionadas, yo tendría todo el derecho del mundo para tacharle de negligente en su trabajo y devolverle el instrumento con protesta justificada".

Helmholtz no tenía razón, porque juzgaba la eficiencia de la lente ocular sólo comparándola con la precisión de la trayectoria de los rayos de luz en los instrumentos ópticos. Pero hay que tener en cuenta lo siguiente: ¿qué sistema de lentes fabricado técnicamente dura toda una vida, sin que a penas le afecte el calor, el frío, la sequedad o humedad, las vibraciones o el polvo, y con la capacidad de reparar por sí mismo pequeños daños? ¿Qué óptica disponible en aquel entonces se adaptaba automáticamente a las condiciones reinantes, a los contrastes entre claro y oscuro, a la distancia y al espectro de la luz? ¿Y qué sistema óptico comienza ya con el procesamiento de los datos, antes de transmitirlo a la computadora, como lo hace nuestro ojo? - Siendo nuestro cerebro mucho más que una computadora, por supuesto.

El ojo y la Biblia: En contra de todas las ideas evolucionistas divulgadas sobre la formación del ojo, la Biblia nos da un testimonio inequívoco: El ojo, con su concepción genial y su compleja

construcción es claramente la obra del Creador. El Salmo 94:9 dice: "El que formó el ojo, ¿no verá?". Si ésto es verdad - y es mi firme convicción que lo es - entonces cualquier otra explicación inventada por el hombre, sobre el origen del ojo, tiene que ser errónea.

La Biblia también pone el ojo en lugar señalado. Dice que los ojos del hombre no se sacian (Prv 27:20), y que nuestro corazón se va tras nuestros ojos (Job 31:7). Quizá se originó por eso el refrán: "Lo que el ojo ve, el corazón cree". La expresión de nuestros ojos es algo que marca mucho nuestra personalidad. Los ojos son el espejo del alma. En el sermón del monte, Jesús enfatizó esta verdad cuando enseñó: "La lámpara del cuerpo es el ojo; así que, si tu ojo es bueno, todo tu cuerpo estará lleno de luz; pero si tu ojo es maligno, todo tu cuerpo estará en tinieblas. Así que, si la luz que en ti hay es tinieblas, ¿cuántas no serán las mismas tinieblas?" Hay muchos más pasajes que confirman que el ojo muestra lo que ocurre en el corazón. El ojo puede ser misericordioso (Prv 22:9), altivo (Sal 18:27; Prv 6:17; Sal 131), idólatra (Ez 6:9) o lleno de adulterio (2 Ped 2:14). Los ojos se pueden aguzar contra alguien (Job 16:9), pueden guiñar burlonamente (Sal 35:19), y apartar la mirada despectivamente (Prov 28:17). Con nuestros ojos vemos también la obra de Dios (Sal 118:23), y con ellos esperamos también ayuda de su parte: "A ti alcé mis ojos, a ti que habitas en los cielos. He aquí, como los ojos de los siervos miran a la mano de sus señores, y como los ojos de la sierva a la mano de su señora, así nuestros ojos miran al SEÑOR nuestro Dios, hasta que tenga misericordia de nosotros" (Sal 123:1-2). Alzando nuestros ojos a Dios, esperamos su socorro: "Alzaré mis ojos a los montes; ¿De dónde vendrá mi socorro? Mi socorro viene del SEÑOR, que hizo los cielos y la tierra" (Sal 121:1-2).

Cuando el hombre en el Edén pecó, fue vencido por los deseos de los ojos: "Y vio la mujer que el árbol era bueno para comer, y que era agradable a los ojos" (Gn 3:6). El ojo fue la puerta de entrada para el pecado. Así le ocurrió también a Sansón. Su caída comenzó cuando se casó con una mujer pagana. Justificó este paso de esta manera: "ésta agradó a mis ojos" (Jue 14:3).

Pero la salvación también tiene que ver con los ojos: Jesús vino a este mundo y los hombres le pudieron ver con sus ojos. Simeón, un hombre piadoso de Israel, había recibido la promesa, que no moriría "antes que viese al Ungido del Señor". Cuando por fin en el templo tuvo al niño Jesús en sus brazos, testifica: "Han visto mis ojos tu salvación" (Lc 2:30). El apóstol Juan expresa así su conocimiento de Jesús como testigo ocular: "Vimos su gloria, gloria como del unigénito del Padre, lleno de gracia y de verdad" (Juan 1:14). También en la segunda venida de Jesucristo, lo destacado será que todos *le verán*: "He aquí que viene con las nubes, y *todo ojo* le verá, y los que le traspasaron; y todos los linajes de la tierra harán lamentación por él" (Apoc 1:7). En ese día todos verán a Cristo - o bien como Salvador, o bien como Juez.

Con ojos alumbrados, que Dios mismo nos quiere dar, podemos reconocer su gloria y sabiduría (Ef 1:17-18). Hay cosas tan grandes preparadas para nosotros que 1 Corintios 2:9 lo expresa así: "Cosas que ojo no vio, ni oído oyó, ni han subido en corazón de hombre, son las que Dios ha preparado para los que le aman". El cielo es nuestra meta. Una vez llegados allí veremos al Señor Jesús tal como él es (1 Jn 3:2). Muchos han pasado por dolor y aflicción en este mundo y a menudo se han preguntado "¿por qué?". Pero en el cielo todo quedará aclarado, porque Jesús dice: "En aquel día no me preguntaréis nada" (Jn 16:23). Todo sufrimiento tendrá su punto final definitivo, por eso dice Apocalipsis 21:4: "Enjugará Dios toda lágrima de los ojos de ellos; y ya no habrá muerte, ni habrá más llanto, ni clamor, ni dolor; porque las primeras cosas pasaron."

Citas:

"Suponer que el ojo, con sus inimitables y artificiosos mecanismos para enfocar, regular la

incidencia de la luz y la compensación de las aberraciones esféricas y cromáticas, podría haberse formado mediante la selección natural es sumamente absurdo, lo reconozco".

Charles Darwin (1809-1882)

En su libro "El origen de las especies"

Refrán inglés

"No hay peor ciego que el que no quiere ver"

El escritor francés *Antoine de Saint-Exupéry* (1900-1944)

"Sólo se ve bien con el corazón".

"¿Quién formó la curiosa estructura del ojo y lo revistió con sus diversas túnicas de exquisita textura, y lo colmó de nectar cristalino para transmitir los rayos de luz?"

Henry Needler (1685-1760)

"¿Por qué el hombre no tiene un microscopio por ojo? Por la simple razón de que el hombre no es un gorgojo."

Alexander Pope (1688-1744), célebre poeta inglés.

Medidas de longitud:

1 kilómetro = 1 km = 1000 m

1 metro = 1 m = 100 cm

1 centímetro = 1 cm = 10 mm = 10² mm

1 milímetro = 1 mm = 1 milésima parte de un metro

1 mm = 1000 μm = 10⁻³ m

1 micrómetro = 1 μm = 1 milésima parte de un milímetro

1 μm = 1000 nm = 10⁻⁶ m

1 nanómetro = 1 nm = 1 millonésima parte de un milímetro

1 nm = 1000 pm = 10⁻⁹ m

1 picometro = 1 pm = 1 billonésima parte de un milímetro

1 pm = 0,001 nm = 10⁻¹² m



El oído

– el órgano sensorial de mayor precisión

Si no pudiéramos percibir los sonidos, nos faltaría un medio de orientación esencial. Estaríamos casi totalmente excluidos de la vida cotidiana, como un pájaro en una jaula. Los sonidos percibidos intensifican las impresiones de nuestra vida. Escuchamos el suave murmullo del agua a la orilla de un lago, pero también el estrepitoso bramar de las olas del mar. Nos alegra oír el suave zumbido de las abejas que vuelan de flor en flor, y nos gozamos en los trinos de la alondra durante un paseo. Los sonidos que captamos abarcan una gran escala: desde el zumbido de un mosquito, hasta el ruido ensordecedor de un avión a reacción despegando. El golpeo de martillos neumáticos y el ruido de las máquinas son parte de nuestra experiencia diaria. Aunque todos estos sonidos delatan su procedencia, sin embargo no tienen un mensaje para nosotros.

Además de recibir sonidos, también podemos emitirlos. Hablar y oír son nuestros medios básicos de comunicación. Estas ondas sonoras son de una calidad totalmente diferente. Los tonos musicales, las canciones y la lengua hablada están llenos de significado. Identificar su sentido es más que procesar ondas sonoras. Para ello se requiere un sistema de análisis especial. El cerebro es parte imprescindible del proceso de audición. Se puede decir que también nuestra misma alma es tocada, como bien lo expresa un refrán francés: "El oído es el camino al corazón".

Así que vemos que para el contacto con nuestro entorno el sentido de la audición no es menos importante que el de la vista. Todos los ruidos son vibraciones en el aire que nuestros oídos captan. Primero son transformadas en vibraciones hidrodinámicas, luego en impulsos eléctricos nerviosos y por fin, el cerebro lo identifica como información.

¿Sabía Usted que el oído humano es un instrumento de medición, que en sus detalles dispone

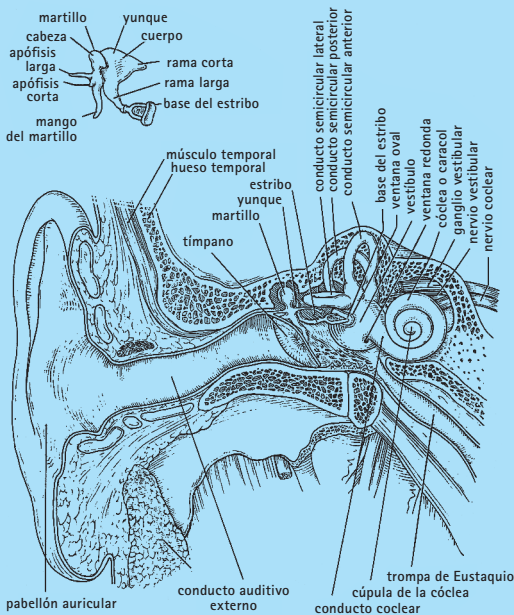
de una técnica hasta hoy inalcanzada por la ciencia, y en muchos casos ni siquiera comprendida? Para darnos cuenta un poco de ello, necesitamos explicar en primer lugar algunos términos técnicos:

Nivel de presión acústica: Los cuerpos que vibran (tal y como un diapasón, la membrana de una altavoz o las cuerdas vocales del hombre) hacen vibrar el aire que los circunda. Entonces se aceleran las moléculas de aire a su alrededor. Nacen ondas que se propagan a una velocidad de 340 m/s. Este fenómeno es lo que llamamos "sonido". Dentro de un campo de sonido hay zonas con más o menos densidad molecular. En dichas zonas, la presión del aire es más alta o más baja, según la densidad de moléculas que haya. La representación gráfica de las oscilaciones del nivel de presión muestra curvas onduladas. La distancia entre dos puntos vecinos con la misma presión acústica se denomina longitud de onda. La desviación máxima de la onda con respecto a la posición de reposo se llama amplitud.



- ① Borde doblado del hélix
- ② Raíz del hélix
- ③ Orificio del conducto auditivo externo
- ④ Trago
- ⑤ Antitrigo
- ⑥ Cavidad de la concha
- ⑦ Antehélix
- ⑧ Hélix
- ⑨ Entrada al surco del hélix
- ⑩ Tubérculo de Darwin





Estructura del oído humano

Las ondas sonoras entran por el conducto auditivo externo, pasando por el tímpano, martillo y estribo, y por la ventana oval, hasta llegar al caracol lleno de líquido. La ventana redonda se encarga de compensar la presión entre el caracol y el oído medio lleno de aire. Los tres conductos semicirculares pertenecen al órgano del equilibrio. El órgano de la audición es el caracol de dos vueltas y media de espiral. En el conducto coclear se encuentra el órgano de Corti en el que se hallan unas 15.000 células auditivas con células ciliadas (como filamentos o pelitos). Del caracol sale un "grueso cable" de nervios auditivos hacia el cerebro.

Si la longitud de onda aumenta (es decir, si disminuye el número de oscilaciones por unidad de tiempo), el sonido que oímos es más bajo. Si la longitud de onda disminuye (es decir, si aumenta el número de oscilaciones por unidad de tiempo), entonces el sonido es más alto. La altura de un tono - su frecuencia - se mide en hercios. 1 Hz = 1 oscilación por segundo.

Si aumenta la amplitud, el tono es más fuerte, si disminuye, el tono es más débil. Las fuentes de sonido normales, por lo general son una mezcla de diferentes frecuencias y amplitudes. La ampli-

tud de la presión se denomina presión acústica, y como cualquier otra presión, se mide en N/m^2 (= Newton por metro cuadrado). En la acústica, sin embargo es muy corriente otra medida, a saber, el nivel de presión sonora. Se mide en dB (= decibelios). Partiendo de cualquier presión sonora p_x se llega a la cifra de decibelios de la siguiente manera:

Se utiliza el cociente p_x/p_0 , en donde $p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$ es una presión sonora de referencia fijada arbitrariamente. Corresponde a la presión sonora mínima perceptible por el oído humano. El número de decibelios es 20 veces el logaritmo del cociente p_x/p_0 (en que p_x es el valor efectivo de la presión sonora medida y p_0 es el valor efectivo de la presión sonora de referencia). La fórmula matemática que define el Nivel de Presión Sonora (NPS) es, por lo tanto, la siguiente: $L = 20 \cdot \log(p_x/p_0)$.

Esta definición, al parecer, arbitraria tiene varias ventajas:

- En lugar de tener que manejar potencias de diez poco prácticas para definir la presión, la cosa queda simplificada con números de 1 a 3 cifras.
- Al multiplicar las unidades físicas por números enteros el resultado son las relaciones simples siguientes:
- Multiplicar por diez la **presión sonora** corresponde a una diferencia de 20 dB.
- Duplicar la presión sonora equivale a un aumento de $20 \cdot \log 2 = 20 \cdot 0,30130 \approx 6 \text{ dB}$
- Triplicar la presión sonora equivale a un aumento de $20 \cdot \log 3 = 20 \cdot 0,4771 = 9,54 \text{ dB}$, o sea casi 10 dB.



- El nivel de **potencia sonora** aumenta con el cuadrado de la presión sonora. Doblar la potencia sonora equivale, por lo tanto, a una diferencia de 3 dB.

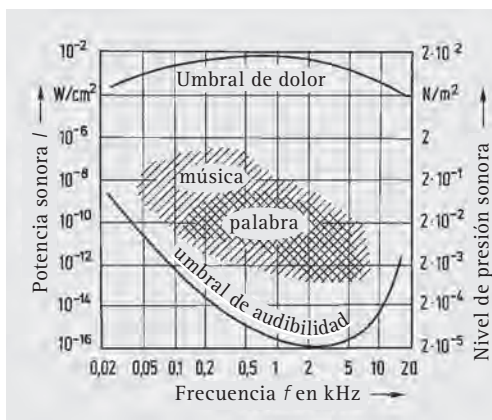
Sonoridad: La sonoridad es una medida subjetiva de la intensidad con la que un sonido es percibido por el oído humano. Como ya hemos visto, el nivel de presión acústica es una magnitud física expresada en N/m^2 o en dB, pero no indica nada sobre la sensación que le produce al oyente, ni sobre su percepción subjetiva de la intensidad sonora. La sensación de sonido que percibimos varía con la frecuencia y con el nivel de presión sonora de las ondas sonoras. Por ejemplo, un tono de 1000 Hz con 10 dB de nivel de intensidad lo podemos oír; sin embargo, un tono de 100 Hz con esos mismos 10 dB no lo oímos. Para llegar a experimentar la misma sensación que cuando aplicamos 1000 Hz deberíamos tener un nivel de presión sonora de 30 dB. Para determinar la sensibilidad del oído humano en las distintas frecuencias del espectro audible, se obtuvieron unas curvas que representan dichas sensibilidades. Estas curvas son las llamadas curvas de igual sonoridad o **curvas isofónicas**. Estas curvas calculan la relación existente entre la frecuencia y la intensidad (en decibelios) de dos sonidos para que éstos sean percibidos como igual de fuertes. Para poder comparar las sensaciones de dos sonidos de distinta intensidad y frecuencia se define el fonio: Un sonido tiene una sonoridad de un fonio, cuando la sensación que produce es la misma que la producida por un sonido de 1 dB a 1000 Hz. El rango de audición medio se encuentra entre 0 fonios y 120 fonios.

Llamamos **umbral de audición** a la intensidad mínima de sonido capaz de impresionar el oído humano. Es una curva isofónica situada en los 4 fonios. Llamamos **umbral de dolor** a la potencia o intensidad sonora a partir de la cual el sonido produce en el oído sensación de dolor. Esto también es una curva isofónica y se sitúa en torno a los 130 fonios. Si el oído captase la presión como un aparato de medición físico, entonces las curvas isofónicas serían líneas horizontales.

Somos capaces de evaluar muy bien si dos sonidos tienen la misma intensidad. Nos basta un dB

de diferencia para distinguir dos sonidos de baja intensidad con la misma frecuencia. Y cuando se trata de sonidos de alta intensidad distinguimos la diferencia aún cuando sea menor de un dB.

12 potencias de diez sin tener que cambiar de banda: Las capacidades de nuestro oído son asombrosas. Es capaz de operar sobre un rango de presiones sonoras extraordinariamente amplio (120dB). Puesto que 6 dB equivalen a una duplicación del nivel de presión sonora, el oído humano abarca 20 potencias de 2 ($120/6 = 20$; $2^{20} = 1\,048\,576$, es decir, ≈ 1 millón). Si tenemos dos fuentes de ruido, generando cada una un nivel de presión de 60 dB, el nivel de presión generado por las dos no será $60 + 60 = 120$, sino de 63 dB. Es decir, 3 dB equivalen a una duplicación de la



El área de audición de un oído humano normal

La sensibilidad del sistema auditivo depende de la frecuencia. Entre 1 y 5 kHz está el área de mayor sensibilidad, donde podemos percibir presiones sonoras de tan solo $2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$ y esto equivale a una intensidad sonora o energía sonora de 10^{-16} W/cm^2 . Un tono de frecuencia 1 kHz y 20 dB de nivel de presión sonora será audible (está por encima de la curva), mientras que un tono de 50 Hz e igual nivel será inaudible (está por debajo de la curva). El margen de audibilidad máximo se sitúa aproximadamente en 2 kHz y abarca un campo inconcebible de 13 potencias de diez en lo que se refiere a la potencia sonora.

potencia sonora. De ahí que el oído humano dis-ponga de la capacidad única de distinguir diferen-cias de potencia sonora dentro de una gama tan

ámplia que abarca 40 potencias de 2 ($120/3 = 40$;) o 12 potencias de diez ($2^{40} = 1024^4 = 1.099 \cdot 10^{12}$). Dicho de otra manera, entre el umbral de audibilidad (=valor mínimo de presión sonora que debe tener un tono para que éste sea apenas perceptible) y el umbral de dolor (= las presiones sonoras máximas que puede soportar el oído) hay un rango tan enorme que abarca el factor de un millón de millones, en lo que se refiere a la potencia sonora.

Es asombroso que todo esto se lleva a cabo sin tener que cambiar de banda. ¡No existe aparato técnico de medición que abarque un campo tan amplio, sin tener que cambiar el rango de medición! Si quisiéramos, por ejemplo, medir con un voltímetro potencias de 1 a 10.000 voltios (= 4 potencias de diez), eso tan sólo se podría hacer con el mismo aparato, si cambiamos varias veces el rango de medición.

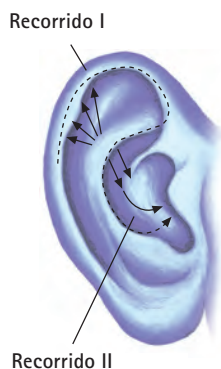
El oído humano es un instrumento de medida construido óptimamente, cuya sensibilidad llega hasta el límite de lo físicamente posible. Las ondas sonoras son ondas de presión. El nivel de presión ejercida por las ondas sonoras es muy bajo. Un sonido a penas audible de 1000 Hz tiene un nivel de presión sonora de $2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$. Para que un sonido llegue al umbral de dolor del oído con esa misma frecuencia se requiere un nivel de presión sonora 6 millones de veces mayor. El campo de operación de nuestro oído abarca varias potencias de diez (ver gráfico en la página anterior).

Un sonido en el umbral de audibilidad hace vibrar el tímpano del oído humano tan sólo 10^{-10} cm , por ser tan baja la presión sonora. Para podernos hacer una idea de esta sensibilidad extrema, tenemos que utilizar una comparación poco común: Si ampliáramos la estatura del hombre 200 millones

a)



b)



Pabellón auricular y el camino recorrido por la onda sonora

a) Oreja o pabellón auricular: El gráfico muestra los nombres anatómicos de las partes particulares del pabellón auricular.

b) Recorridos posibles de las ondas sonoras: En el gráfico b) vemos dibujados en el pabellón auricular dos recorridos posibles de las ondas sonoras: En el recorrido I las ondas sonoras llegan del antehélix al canal auditivo exterior, mientras que en el recorrido II pasan a lo largo

del borde encorvado del hélix, que tiene forma de "s". Puesto que el segundo recorrido es 6,6 cm más largo, los dos eventos sonoros llegan con una diferencia de tiempo de $0,066\text{m}/(330 \text{ m/s}) = 0,0002\text{s} = 0,2 \text{ milisegundos}$. De esta forma, se produce en el cerebro la sensación como si el hombre en lugar de tener dos oídos tuviese cuatro: dos algo más arriba en la cabeza y dos algo más abajo, porque el cerebro recibe cuatro veces la misma señal, pero todas en diferente momento.

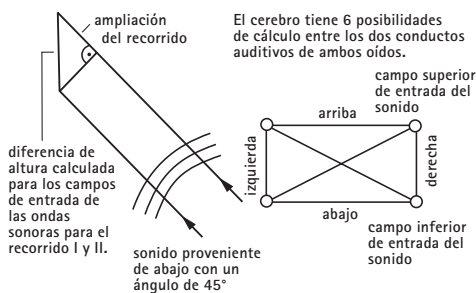
de veces, obtenemos la distancia tierra-luna. Aún con esta enorme ampliación, la amplitud del campo de oscilación del tímpano sería sólo de 2 mm.

¿Sabía Usted que el **oído humano** abarca un campo de frecuencias de aproximadamente 10 octavas (ver gráfico en la página anterior)? De la nota musical Do hasta el Do' más alto (ocurre lo mismo con el La y el La', el Mi y el Mi' etc.) se define una octava. Pero en lo que toca a la frecuencia, esto no es un valor absoluto, sino que refleja la duplicación de la frecuencia. Dos octavas (p.ej. del Do al Do'') abarcan desde la frecuencia f_1 hasta 4 veces la frecuencia $f_2 = 4 \cdot f_1$. Semejantemente, tres octavas abarcan $f_3 = 2^3 \cdot f_1$ ocho veces la frecuencia inicial f_1 . Siendo el campo audible del hombre 10 octavas, esto significa tocante a la frecuencia el factor $2^{10} = 1024$, en números redondos, pues, mil – es decir, de 20 Hz a 20 kHz.

La capacidad para distinguir entre diferentes tonos es asombrosamente buena. Dentro del campo óptimo, que se sitúa alrededor de los 1000 Hz, somos capaces de distinguir frecuencias que varían entre sí sólo un 0,3 %, es decir, 3 Hz. Denominamos **umbral diferencial** a la mínima intensidad con que un estímulo debe exceder a otro para que un sujeto los reconozca como diferentes. El umbral diferencial de frecuencia es, por lo tanto, sólo de 3 Hz.

Intensidad, duración y timbre (= frecuencias que componen la señal percibida) son las características de un sonido, que nos informan acerca de su naturaleza y origen. También es importante la dirección de la que proviene un sonido. El problema de la localización de la fuente del sonido, le ha solucionado el Creador proveyéndonos de dos oídos para oír. Para localizar la fuente de un sonido son esen-

c)



d)



Las posibilidades de cálculo que tiene el cerebro para el sonido

c) 6 valores para comparar: Según muestra el gráfico, el cerebro tiene 6 valores para comparar y calcular, motivado por los 4 valores medidos en los 4 puntos diferentes.

d) áreas para la recepción del sonido: Este dibujo muestra anatómicamente las áreas para la recepción del sonido. Una fuente sonora situada a 45° por debajo de la cabeza, hace que el sonido llegue al campo superior de entrada con un retraso, que equivale a un alargamiento del camino de unos 9,1 mm. Esto equivale a una diferencia de altura de 13 mm, por causa del

triángulo isósceles. Por debajo del tubérculo de Darwin, la apertura para la entrada del sonido se extiende en forma de canal con el borde encurvado. La apertura para el recorrido I de las ondas sonoras se halla allí donde el borde del antehélix hace de tobogán doble. El antehélix abultado o bien refleja el sonido y le guía al conducto auditivo por el segundo recorrido más largo, o bien llega allí desde el bulto del antehélix por el camino más corto. Puesto que el recorrido más corto entre ambas aperturas está inclinado unos 45°, la distancia entre las dos aperturas de ambos recorridos es de unos 18 mm; (según J. Maximilian, E. Irrgang, B. Andresen).

ciales dos factores: 1. La diferencia de tiempos con la que llegan los sonidos a nuestros oídos y 2. La diferencia de intensidades que llegan a cada oído.

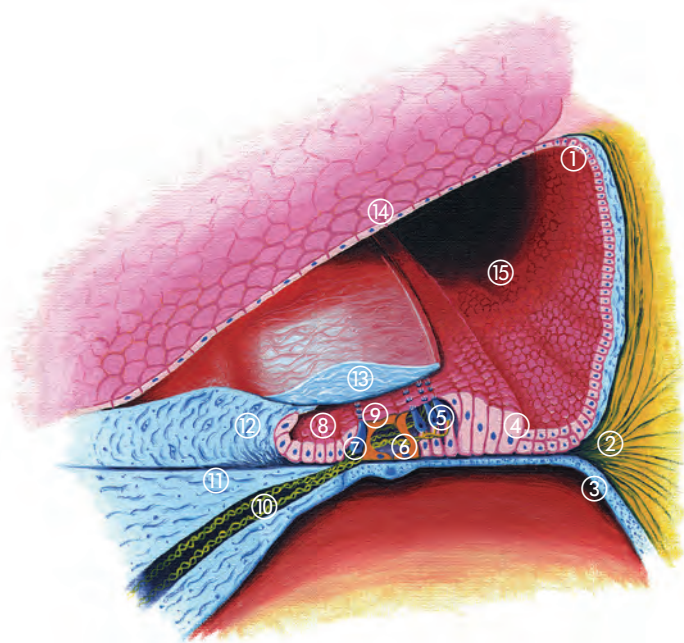
El oído más apartado de la fuente de sonido, oye el sonido algo más bajo y algo más tarde que el oído que está más cercano a la fuente de sonido. Para calcular la distancia a la fuente de sonido, el cerebro mide la diferencia de la intensidad relativa entre ambos oídos. Estas diferencias de tiempo e intensidad, aunque son sumamente pequeñas, son procesadas por el centro auditivo del cerebro, de modo que percibimos una impresión de la dirección de donde procede el sonido. Este instrumento de medición trabaja con tal precisión que aunque un sonido llegue al oído izquierdo sólo 0,00003 segundos antes que al derecho, lo puede registrar. Esto significa para la orientación acústica en el espacio que una fuente de sonido situada tan sólo unos 3° fuera de la línea central de nuestra cabeza, es reconocida como desplazada.

Midiendo el nivel de ruido: La tabla siguiente muestra los valores en decibelios de diferentes ruidos. Ruidos por encima de 90 dB pueden originar daños permanentes del oído. Un ruido constante de 155 dB puede quemar la piel. Veamos algunas fuentes sonoras con sus valores correspondientes en dB:

Fuente sonora	dB
Umbral de audición	15
Hojas en el viento	18
Susurros	25
Oficina tranquila	50
Automóvil conduciendo tranquilo	50
Trueno	65
Calle con tráfico	70
Máquina de escribir	70
Ruido de unas cataratas de agua	90
Camión pesado	98
Serrería	100
Avión de reacción (a 600m de altura)	105
Discoteca	114
Avión de hélices despegando	120
Talleres de calderería	120
Grupo rock durante un concierto	125
Martillo neumático	130
Fuego de artillería	130
Lugar de pruebas para motores de avión	140
Despegue de aviones de reacción	145

Ahora vamos a dedicarnos a la estructura del oído.

El pabellón auricular: El pabellón auricular del hombre es de una belleza especial y tiene una forma inconfundible. El relieve elegante está formado por salientes y depresiones, canales,



El órgano de Corti

- ① lámina vascular
- ② ligamento espiral
- ③ epitelio del conducto timpánico
- ④ células de sostén
- ⑤ células ciliares externas
- ⑥ surco interno
- ⑦ célula ciliar interna
- ⑧ surco espiral interno
- ⑨ células pilares
- ⑩ nervio coclear
- ⑪ lámina espiral ósea
- ⑫ borde de la lámina espiral ósea
- ⑬ membrana tectoria
- ⑭ membrana de Reissner
- ⑮ conducto coclear

bultos, saledizos, recodos muy variables según el individuo. Hace unos años, el significado de estas estructuras complicadas y bellas aún era un misterio. Pero ahora por fin se ha descubierto que son esenciales para el proceso de audición.

Las ondas sonoras son dirigidas al conducto auditivo por caminos de diferente longitud. Estos trayectos de distinta longitud lo que hacen es que el sonido llegue cinco milésimas de segundo antes cuando recorre el trayecto corto. Al ser la velocidad del sonido 330 m/s, esto equivale a un desvío de seis centímetros y medio. Esta duplicación del sonido sirve para un análisis acústico más refinado, sin el cual el hombre no podría valerse. (Pero este fenómeno no debemos confundirlo con el hecho de que por tener dos oídos, el sonido entra también en diferente momento al canal auditivo.) Disponemos, pues, de un analizador de sonido tridimensional, que nos permite reconocer la dirección, procedencia y movimiento de fuentes de sonido en todos los niveles de un espacio. La comunicación mediante el lenguaje hablado exige muchísimo, ya que tenemos que registrar escrupulosamente el lugar y los movimientos de la persona hablante y todas las secuencias sonoras complejas del idioma. Con los dos recorridos que toma el sonido en cada oreja, disponemos, por así decirlo, de cuatro oídos. Lo genial de esta construcción tan sofisticada es el hecho de que subjetivamente no percibimos ni una duplicación, ni una cuatriplicación del sonido.

Darwin publicó en 1871 su libro "La descendencia humana y la selección sexual". En él pronunció un veredicto demoledor sobre el oído externo del hombre, diciendo que sus eminencias y depresiones no tenían sentido alguno. Para el tubérculo en el borde exterior de la oreja incluso se ha tomado como nombre oficial "el tubérculo de Darwin". Generaciones de investigadores se han creído esta interpretación de Darwin sin comprobarla, viéndolo como ejemplo de una degeneración. En realidad, este laberinto de repliegues de la oreja es una bella estructura fijada genéticamente, que permite que la misma señal llegue al cerebro por segunda vez cinco milésimas de segundo más tarde (ver gráfico a) en la pág. 24). Efectivamente, es como si el hom-



La cóclea o caracol

- ① rampa vestibular
- ② conducto coclear
- ③ rampa timpánica
- ④ zona sensorial (órgano de Corti)
- ⑤ membrana de Reissner
- ⑥ helicotrema (comunicación entre las rampas vestibular y timpánica)
- ⑦ ventana redonda
- ⑧ estribo en la ventana oval

bre tuviera 4 oídos: dos un poco más altos y dos un poco más bajos en la cabeza. Mediante este sistema sofisticado, el cerebro obtiene 6 valores diferentes para comparar y computar: dos entre el "oído" superior y el inferior de cada lado, y dos entre el "oído" superior y el inferior de los lados opuestos, y uno entre los dos "oídos" inferiores y otro entre los superiores (ver gráfico c), pág. 25). Todo esto es computado en el cerebro a una velocidad vertiginosa, obteniendo una imagen sonora bien estructurada del entorno, de modo que es posible un análisis extremadamente refinado de lo que se ha oído. A esta construcción debemos también la capacidad asombrosa de relegar a un segundo plano algunos ruidos y realzar a otros conscientemente.

Oído medio: Los sonidos son conducidos a través del conducto auditivo hasta el tímpano. Éste empieza a vibrar transmitiendo la energía a la cadena de huesecillos del oído medio. Los tres huesecillos (martillo, yunque y estribo) transmiten las oscilaciones del tímpano a una membrana (ventana oval) y ésta a su vez al oído interno. Dicho sea de paso, estos tres huesecillos son los más pequeños del cuerpo humano. Cada uno de ellos pesa solamente 10 miligramos, o sea menos que la centésima parte de un centímetro. En el pro-

ceso de audición el sonido debe transmitirse del aire al fluido del oído interno. Normalmente, cuando en un sistema técnico se pasa del aire al líquido, esto origina una reflexión de gran parte de la energía. Estas pérdidas de energía serían desastrosas para el proceso de audición. Para evitarlo, el Creador ha interpuesto una construcción genial, que minimiza enormemente las pérdidas por reflexión. Un complicado mecanismo del tímpano con la cadena de huesecillos actúa como acoplador de impedancias (o como un transformador), para adaptar exactamente la impedancia mecánica característica del aire a la del fluido. El martillo, con su mango está adherido a la membrana timpánica, de modo que puede recibir sus vibraciones y transmitir las al yunque y éste a su vez al estribo. Esta construcción de la cadena de huesecillos provista de articulaciones hace que una fuerza ejercida sobre el martillo sea tres veces mayor al llegar al estribo, por el efecto de palanca. Además se aumenta la presión sonora por los diferentes tamaños del tímpano (área efectiva de vibración: 0,65 cm²) y la ventana oval. La base del estribo que está unida a la ventana oval, solamente mide 0,032 cm². Este mecanismo, por lo tanto, logra ampliar la fuerza otras 20 veces.

Oído interno: Durante el sistema de transmisión sonora del aire (tímpano) al líquido (cóclea llena de líquido) ocurre un proceso amplificador importante. El oído interno está dentro de la parte occipital del cráneo y contiene tanto el órgano del equilibrio como un conducto en forma de espiral, la cóclea (del lat. *cóchlea* = caracol). Aquí ocurre otro proceso de transducción: las vibraciones mecánicas son transformadas en impulsos nerviosos eléctricos. Dentro de la cóclea se halla el conducto coclear que contiene un líquido de alta viscosidad denominado *endolinfa*. Este conducto coclear tiene a ambos lados dos compartimentos llenos de líquido: la escala o rampa timpánica y la escala vestibular (escala, del lat. *scala* = escalera). Ambos conductos contienen otro líquido de distinta composición y menos viscoso: la *perilinf*a. Por una pequeña abertura, llamada *helicotrema*, se interconectan. La escala timpánica comienza en la ventana oval y la escala vestibular termina en la pared de la cavidad timpánica, precisamente en la membrana de la ventana redonda.

El conducto coclear y la escala vestibular están divididas por una fina membrana elástica, denominada *membrana de Reissner*. Esta membrana cede ante la onda viajera provocada por el sonido. Los movimientos de la membrana son transmitidos por la endolinfa a otra membrana denominada *membrana basilar*, situada entre el conducto coclear y la escala timpánica. La membrana basilar, a su vez, provoca oscilaciones en la perilinf que las transmite a la ventana redonda. Este atajo impide que la onda viajera tenga que hacer un desvío y pasar por la helicotrema. La membrana de Reissner y la membrana basilar vibran, por lo tanto, al unísono, por así decirlo. Sobre la membrana basilar se encuentra el *órgano de Corti* con forma de espiral, compuesto por células sensoriales auditivas. Estas células, llamadas células ciliares, se dividen en internas y externas. 12.000 células externas se encuentran situadas en 3 a 5 filas, mientras que las 3500 interiores se encuentran en una sola fila. Además de esto también hay células de sostén. Las 12.000 células sensoriales se encuentran sumamente ordenadas en 3 y hasta 5 filas paralelas (las filas juntas sólo miden una veintésima de milímetro) sobre una lámina con una longitud notable de 32 mm. Esta estructuración geométrica de las células y su reparto tienen semejanza con el teclado de un piano: Es una escala lineal en la cual los elementos celulares están ordenados desde las frecuencias de vibración más altas hasta las más bajas correlativamente, a saber, en una punta 10 a 20 kHz y en la otra unos 30 kHz.

Al emitirse un sonido, la membrana basilar comienza a vibrar. La amplitud de la vibración, sin embargo, es difícilmente concebible, pues son sólo 10⁻¹¹ m; esto equivale a la mil millonésima parte de un centímetro, o 100 picómetros (1 pm = la billonésima parte de un metro). Tengamos en cuenta que esto es ya el diámetro de algunos átomos. Las puntas de las células ciliares se hunden en una membrana llamada *membrana tectorial*, que se mete en el conducto coclear. Las variaciones de volumen en el conducto coclear provocan movimientos relativos de la membrana basilar que los transmite a la membrana tectorial. Y el resultado es que los cilios de las células ciliares se "doblan" hacia un lado. Este estímulo hace

que generen impulsos eléctricos que el nervio acústico (nervio coclear) transmite al cerebro. Lo notable es que las señales no van únicamente de la célula ciliar al cerebro, sino también en la dirección opuesta. De ahí que en la base de las células ciliares se hallen dos tipos de fibras nerviosas: las aferentes (que transportan impulsos hacia el cerebro) y las eferentes (que transportan impulsos provenientes del cerebro). Aún no se ha comprendido el significado de esta retro-respuesta. Es uno de los muchos enigmas aún por resolver.

En la cóclea se hallan los receptores. El hombre tiene aproximadamente 15.000 células ciliares que captan las ondas sonoras de distintas frecuencias (ver gráfico pág. 27). Ya hemos dicho que se encuentran agrupadas en filas ordenadas sobre la membrana basilar. Esta fina membrana divisoria atraviesa toda la cóclea y sigue todos sus espirales. Allí, cada estímulo sonoro que entra es dividido en sus frecuencias particulares. Y cada una estimula sólo una mínima parte de las 15.000 células sensoriales en un lugar específico a lo largo de la membrana basilar. El funcionamiento de la cóclea es sumamente complicado y su construcción genial aún no se ha comprendido del todo.

Aptitudes especiales del oído

El oído es el órgano sensorial más sensible del cuerpo humano. El rango de audición abarca desde 20 Hz hasta 16 kHz aproximadamente. Las frecuencias más bajas las percibimos como vibraciones mediante nuestro sentido del tacto. Todos los sonidos naturales son altamente complejos. En la naturaleza no existen sonidos de una sola frecuencia (tonos senoidales). Pero sí podemos producirlos artificialmente y utilizarlos como importante herramienta para llevar a cabo experimentos. Los sonidos y ruidos se pueden considerar como una mezcla de tonos senoidales de distinta frecuencia y amplitud. Un tono es la unión elemental de sonidos y ruidos naturales. Para percibir un tono de 3 kHz es suficiente la energía de tan solo $4 \cdot 10^{-17} \text{ W/cm}^2$ y una intensidad de 10^{-16} hasta 10^{-4} W/cm^2 (ver gráfico pág. 23).

Detectores del lenguaje: El don del habla es úni-

co dentro del reino de los seres vivos. Únicamente el hombre ha sido capacitado por su Creador con este extraordinario sistema de comunicación. Esencialmente están involucrados en ello 4 sistemas de órganos dependientes los unos de los otros:

- la laringe produce los sonidos, la voz (fonación).
- la boca y la faringe forman vocales y consonantes del sonido ofrecido por la laringe. Este mecanismo se denomina articulación.
- La fonación de la laringe y la articulación de boca y faringe son controlados por el centro del lenguaje motórico del cerebro.
- Para el control constante del proceso armónico se requiere la función de la audición; esto se denomina círculo vocal-auditivo. Este círculo abarca la función libre del oído, el canal auditivo, la percepción del lenguaje en el centro lingüístico sensorial implicando también la psique y la inteligencia. Todo esto pone de manifiesto que el oído es más que un mero sistema técnico de medición muy sofisticado. El oído es parte integral de un sistema en el que lo importante es la información llena de sentido, la belleza de la música, los pensamientos, las ideas y la inteligencia.

Origen del oído: ¿De dónde proviene la construcción genial del oído (y también la del ojo)? El salmista da una respuesta concisa y clara: "El que hizo el oído, ¿no oír? El que formó el ojo, ¿no ver?" (Sal 94:9). La misma afirmación la hallamos en Proverbios 20:12: "El oído que oye, y el ojo que ve, ambas cosas igualmente ha hecho el SEÑOR". El oído no surge de un proceso evolucionista, sino que es un acto creador genial. Jesús llama bienaventurados a los que oyen la Palabra de Dios (Mt 12:16), y a los que estaban a su alrededor exhortó a escuchar bien: "El que tiene oídos para oír, oiga" (p.ej. en Mt 11:15; 13:9 y 43). Los mensajes que dirige el Señor Jesucristo a las siete iglesias después de haber sido resucitado y glorificado, terminan todos con la misma seria advertencia: "El que tiene oídos para oír, oiga" (Ap 2:7,11 y 29; Ap 3:6,13 y 22). El Creador nos ha dado los oídos como órganos imprescindibles para recibir acústicamente información en este mundo y considerarla. Y para Él es muy importante que su Palabra ocupe el lugar que se merece.



El olfato

– el órgano sensorial sin palabras

Los olores nos acompañan desde nuestra niñez. Los archivamos y aún después de décadas los volvemos a reconocer. Algunos olores nos recuerdan determinados acontecimientos - ya sea el olor primaveral de los lilos y las violetas, el olor del bosque después de una lluvia suave de verano, el olor ligeramente salado del aire a orillas del mar, el olor de las quemaduras durante la cosecha de la patata o el olor del asado navideño. Pero también lo desagradable se graba: el olor típico del asfalto de la carretera, de una cueva húmeda y enmohecida, de huevos podridos o incluso de un cadáver en descomposición. Los olores estallan como minas en nuestra memoria aunque hayan estado ocultos bajo el manto de los años y las experiencias. Nuestra nariz es el órgano imprescindible para percibir muchos detalles de nuestro entorno.

El olfato y el gusto tienen mucho que ver con la química y por eso se denominan sentidos químicos. Sin el olfato sólo distinguiríamos dulce, salado, amargo y ácido. Es la nariz la que hace de la comida y bebida un placer. Con la nariz husmearmos la comida y el peligro, disfrutamos de los alimentos y de aromas agradables de diferentes flores, especias y perfumes.

Anatomía y fisiología de la nariz

Dentro de la complicada estructura de la nariz humana, las ramificaciones nerviosas ocupan un considerable lugar. Con ellas se topan las moléculas olfativas que, a su vez, dan con moléculas receptoras. Encajan perfectamente como una llave y la cerradura correspondiente. La membrana olfativa contiene de 10 a 25 millones de células olfativas aproximadamente, dentro de la región olfatoria que a ambos lados mide 2,5 cm². Las células olfativas son elementos del sistema nervioso; de ahí que también se las denomine neuronas olfatorias. Al igual que las células gustativas se encuentran entre células de soporte y

células basales y son constantemente renovadas. El tiempo de vida media es de unos diez días. Las células olfativas tienen un diámetro de 5 a 15 μm solamente (1 μm = 1 milésima de milímetro). Con sus receptores, la mucosa nasal retiene las moléculas olfativas. Estos receptores transforman la información olfativa en impulsos eléctricos y la envían al bulbo olfativo, que por medio del nervio olfativo las conduce al cerebro.

Somos capaces de distinguir más de 10.000 olores diferentes. Esta amplia capacidad de distinción aún puede aumentarse y refinarse considerablemente practicando y ejercitándola. Buen ejemplo son los "oledores" profesionales, tal como los perfumistas, los peritos del café o los catavinos. No todo huele; sólo huelen aquellas sustancias lo suficientemente volátiles como para ser asimiladas por el aire en forma de diminutas partículas. Contrastando con la multitud de diferentes olores, está la pobreza de nuestra lengua a la hora de dar nombre a dichos olores.

La nariz es también de gran importancia para la respiración. El pulmón prefiere aire humedecido,



caliente y limpio. Por eso, el aire pasa antes por la nariz. El largo paso por las mucosas humedecen el aire y le calientan. Los pelillos y la mucosa retienen el polvo y otras partículas dañinas del aire.

La mucosa olfativa es la zona de recepción para las sustancias odoríferas y se encuentra muy en el interior de la nariz. En el epitelio olfatorio se hallan millones de células sensoriales, rodeadas de células de sostén alargadas. Las células neuro-sensoriales se llaman así, porque responden al estímulo y también le transmiten, siendo el vínculo entre el mundo exterior y el cerebro. Las neuronas olfativas tienen en su punta de 8 a 20 cilias (del lat. *cilium* = pestaña) que se extienden

en las fosas nasales. Estos pelitos están en la mucosa que disuelve las moléculas olfativas del aire. Las células olfativas se renuevan durante toda la vida, naciendo de células madre (células basales). Esto es algo extraordinario, puesto que la mayor parte de las células nerviosas de un organismo no son sustituidas por otras cuando mueren. Hace poco se ha descubierto que la multitud de olores que podemos percibir depende directamente del número de los genes. Pues en el hombre (y también en los mamíferos) han hallado unos 1000 genes que codifican la misma cantidad de receptores olfatorios (de los cuales cada uno se encuentra en miles de las millones de células sensoriales). Si un mamífero, por ejemplo, tiene 30.000 genes, entonces más del 3 por ciento están previstos para proteínas que fijan las sustancias odoríferas. Hasta ahora es la familia de genes más grandes que se ha encontrado. Este lujo de genes muestra lo difícil que es medir los distintos olores. Cada persona tiene su olor propio determinado genéticamente.

Esto es totalmente distinto del ojo humano, donde el número de receptores es mínimo. Bastan tres tipos de receptores para poder distinguir miles de matices de colores. El principio de reconocimiento es fundamentalmente diferente: Los tres tipos reaccionan con una amplia gama de longitud de ondas luminosas que en parte se superponen. Cada tipo tiene su sensibilidad principal en otro punto del espectro, y los impulsos son combinados y analizados en el cerebro. Un mecanismo parecido no sería apto para las señales olfatorias, puesto que es necesario comparar componentes químicos muy distintos los unos de los otros y en grandes cantidades.

Una de las preguntas cruciales de la neurofisiología, y una de las más difíciles y aún sin resolver, es el problema de cómo el cerebro descodifica la información olfatoria.

El sentido indescriptible

El sentido del olfato es el sentido mudo, el sentido sin palabras. Funciona con una exactitud extraordinaria, sin embargo, es casi imposible describir a una persona un olor que ésta no ha experimentado todavía con su propia nariz. Al

día respiramos casi 12.000 veces (inspirar y expirar), lo cual equivale a un movimiento de 12½ metros cúbicos de aire. Necesitamos 2 segundos para inspirar y 5 para expirar. Durante ese tiempo es cuando fluyen las moléculas olfativas. Aunque somos capaces de describir lo que hemos visto con todo lujo de detalles y cantidad de figuras, de modo que el oyente se puede hacer una idea muy concreta, en el tema de los olores, sin embargo, acostumbramos reproducir nuestro sentimiento general: agradable, asqueroso, maravilloso, excitante. Intente describir con palabras el olor de su cónyuge, de una tienda de zapatos, de una panadería o de una vieja biblioteca. Nuestra capacidad de recordar olores, en cambio, es asombrosa. Nada como un olor, para evocar un recuerdo.

El sentido incomprendido por la ciencia

La mayoría de los olores son una mezcla de olores que emanan de gran número de sustancias odoríficas. Los vinos, por ejemplo, contienen unas 200 sustancias odoríficas diferentes, y el café, unas 500. Se ha intentado explicar la multitud de olores pensando que son mezclas de unos pocos olores elementales, pero esto no ha dado resultado hasta ahora. El oler es un fenómeno muy poco comprendido científicamente. El olfato es un sentido sumamente sensible y excede a la mayoría de los aparatos técnicos. El umbral de percepción para el etanol se sitúa en 10^{-13} g (= la décima parte de una billonésima parte de un gramo = 10^9 moléculas). Aún queda por explicar, por qué en muchos casos, moléculas que se diferencian bastante químicamente hablando, producen las mismas sensaciones de olor. Por otra parte, es cierto que compuestos químicos muy parecidos (como p. ej. los estereoisómeros) huelen de manera muy diferente. Valgan como ejemplos: d-carvon y l-carvon, que tienen la misma fórmula química y se distinguen sólo en que uno es como el reflejo del otro en un espejo; y no obstante, el primero huele como a comino y el segundo como a menta.

Cada persona posee un olor propio individual, igualmente personal y único como sus huellas dactilares. El recién nacido reconoce el olor de su madre, y los adultos pueden distinguir entre un

olor corporal masculino y uno femenino. Para los perros es fácil identificar a las personas por su olor. Incluso reconocen a su amo, aunque se trate de gemelos univitelinos. Un pastor alemán tiene, por ejemplo, unos 220 millones de células olfativas, mientras que el hombre sólo tiene de 10 a 20 millones.

Repartidas en un litro de aire, somos capaces de percibir aún las siguientes huellas odoríferas:

0.000 000 004g	acetona
0.000 000 004g	naftalina
0.000 000 0012g	fenol
0.000 000 000 041g	nitrobenzolo
0.000 000 000 016g	alcanfor
0.000 000 000 005g	vanilina
0.000 000 000 000 4g	escatol

Los perfumes aumentan el bienestar

(del francés *parfum* = olor agradable)

El perfume comenzó su entrada triunfal en Mesopotamia y como incienso. La expresión perfume, es una palabra compuesta de los vocablos latinos "per" y "fumus" lo que puede traducirse como "a través del humo". La primer nación de la que se sabe que se usaban olores extravagantes es Egipto. Los complicados ritos de entierro y embalsamamiento requerían aromas y ungüentos. Bajo la faraona *Hatchepsut* (1472-1457 a.C.) los perfumes llegaron a ser una pasión general. También *Cleopatra* (69-30 a.C.) estimaba en gran manera los perfumes. El barco de madera de cedro con el que recibió a Marco Antonio tenía velas perfumadas. Alrededor de su trono se hallaban recipientes con incienso, y ella misma estaba perfumada de pies a cabeza. Los monumentos de los reyes de la antigüedad estaban saturados de perfumes. Para sus palacios preferían la madera de cedro por su dulce olor a resina, pero también por el hecho de que espantaba a los insectos.

La Biblia y los perfumes:

Las sustancias aromáticas ocupan también un lugar importante en la Biblia. Se menciona, por ejemplo, una mezcla compuesta de flores, semillas aromáticas y frutos, combinada con aceite de oliva: "ungüentos preciosos" (Is 39:2) y "buen

óleo" (Sal 133:2). En Ester 2:12 se menciona un "óleo de mirra". Las plantas y especias aromáticas que se utilizaban se nombran varias veces en la Biblia: álloe, bálsamo, gálbano, henna, nardo, cálamo aromático, casia, mirra. **Áloe** (Nm 24:6; Sal 45:8; Cnt 4:14) se utilizó para la preparación del cuerpo de Jesús para la sepultura. El Cantar de los Cantares menciona muchos aromas, nardos, perfumes y bálsamos, de modo que una escritora americana denominó esta parte del Antiguo Testamento: "la poesía más colmada de perfumes de todos los tiempos" y "una historia de amor sensual saturada de perfumes y ungüentos". El amor es descrito mediante olores agradables: "¡Cuán hermosos son tus amores... ¡Cuán mejores que el vino son tus amores, y el olor de tus ungüentos que todas las especias aromáticas! ... Y el olor de tus vestidos como el olor del Libano" (Cnt 4:10-11). El **nardo** de la India es una planta aromática muy valiosa, mencionada en el Cantar de los Cantares entre las flores olorosas y las especias. De nardo era aquel perfume con el que Jesús fue ungido en Betania (Mr 14:3; Jn 12:3). Según Juan 12:5, un frasco de este perfume exquisito costaba 300 piezas de plata, equivalente al sueldo de un año de un trabajador. Los magos del Oriente ofrecieron oro, incienso y mirra al niño Jesús (Mt 2:11).

En el Antiguo Testamento hay una expresión que se repite a menudo: "olor grato para el SEÑOR" (Gn 8:21; Éx 29:18, 25 y 41; Lv 1:9, 13 y 17). Ello expresa que a Dios le agrada lo que ha hecho la persona mencionada en cada caso. Noé edificó un altar y ofreció a Dios un holocausto: "Y percibió el SEÑOR olor grato..." (Gn 8:21). Dios mismo puede oler. Y a nosotros también nos ha dado el sentido del olfato cuando nos creó y no sólo

para que nos parezcamos a Él en esto, sino también para enriquecer nuestra vida.

La Biblia utiliza el olor también como figura de otra cosa más (2 Cor 2:14-16). La marcha triunfal de los generales victoriosos entre los Romanos siempre la acompañaban prisioneros que llevaban jarros con incienso. Todos podían percibir el olor como expresión de la victoria. De la misma manera debe emanar un olor grato de aquellos que viven de la victoria de Cristo. Pablo escribe a los Corintios: "Porque para Dios somos grato olor de Cristo en los que se salvan, y en los que se pierden; a éstos ciertamente olor de muerte para muerte, y a aquellos olor de vida para vida" (2 Cor 2:15-16). El mismo mensaje del evangelio pasa como una nube olorosa por encima de los oyentes. Pero su efecto es totalmente distinto. Una parte acepta la palabra, y a ellos les es para salvación - olor de vida para vida, y esto se refiere a la vida eterna. A los que lo rechazan y a los indiferentes, el mensaje proclamado se les transforma en olor de muerte para muerte - es decir, en nube venenosa mortal, en olor a cadáveres, en mensajero de la muerte, o sea la perdición eterna. La línea separadora entre la salvación y la perdición es finísima.

Cita

Richard Axel, profesor de bioquímica y biofísica molecular, en la Universidad de Columbia en Nueva York:

"La ciencia hasta ahora solamente ha comenzado palpando a descubrir los principios según los cuales el sentido del olfato nos abre el inmenso edificio de los recuerdos".



El sentido del gusto

– no sólo para los de paladar fino o gastrónomos

El sentido del gusto nos orienta sobre los sabores, mediante contacto directo. Sus órganos se encuentran dentro de la cavidad bucal, pero especialmente en la superficie de la lengua. Es notable que a pesar de la multitud de sabores diferentes que existen, percibimos sólo 4 sabores básicos: dulce, ácido, salado y amargo. Cualquier sabor que podamos imaginarnos nace de la combinación de estos cuatro sabores primarios. Somos capaces de distinguir con gran fineza muchos matices de sabores. Especialmente los catadores profesionales para el vino, el té, el café o el queso. (Pero hay que tener en cuenta que esto ocurre en combinación con el sentido del olfato). Normalmente hablamos del paladar, cuando queremos enfatizar la percepción del gusto. Cuando hablamos de comidas exquisitas decimos que "halagan al paladar". Pero el sentido del gusto está localizado en la lengua. Las partes sensibles de la lengua se pueden dividir en varias zonas, siendo cada una de ellas especialmente sensible a uno de los cuatro sabores básicos. La punta de la lengua detecta especialmente el sabor dulce. En la parte de atrás de la lengua se detecta el sabor amargo, y en los bordes lo ácido y salado.

La distinción entre las sustancias amargas y las dulces es tan esencial para nuestra vida que ha quedado reflejada en nuestra lengua, en sentido figurado. Decimos que un niño, una amiga o un gatito es *dulce*, mientras que una derrota, un dolor o un desengaño lo calificamos de *amargo*.

Tal y como los olores sólo los percibimos cuando empiezan a evaporarse, sólo podemos gustar una cosa, cuando es soluble en agua. Pero la mayor parte de las sensaciones las percibimos mediante el olfato (aroma), el sentido químico común (terminaciones nerviosas libres, especialmente sobre las superficies húmedas de los ojos, nariz, boca y garganta, que identifican sensacio-

nes como la punzada que da el amoníaco, el frío que produce la menta o el calor de las especias picantes) y la sensibilidad somato-visceral (gr. *soma* = cuerpo; lat. *viscera* = entrañas), que es la temperatura, estructura y consistencia. Nos damos cuenta de la importancia del olfato, cuando queremos disfrutar de una bebida o una buena comida y estamos resfriados con la nariz congestionada. El olor lo percibimos más fácilmente que el sabor: necesitamos 25.000 veces más de moléculas para gustar una tarta de cerezas, que si sólo la olemos.

La percepción del sabor se lleva a cabo mediante botones gustativos. Miden unos 70 μm de altura y tienen un diámetro de unos 40 μm . El hombre posee unos 5000 a 10.000 botones gustativos. Las propiedades químicas de una sustancia no indican siempre el sabor correspondiente que tiene. Por ejemplo, no sólo saben dulces los distintos azúcares (sacarosa, fructosa, maltosa, glucosa), sino también las sales de plomo. Muy notable es la alta sensibilidad del gusto para detectar sustancias amargas, típicamente los alcaloides como la quinina, la cafeína, la morfina, la nicotina y la estricnina. Ya que estas sustancias a menudo son venenosas, es vital que el sentido

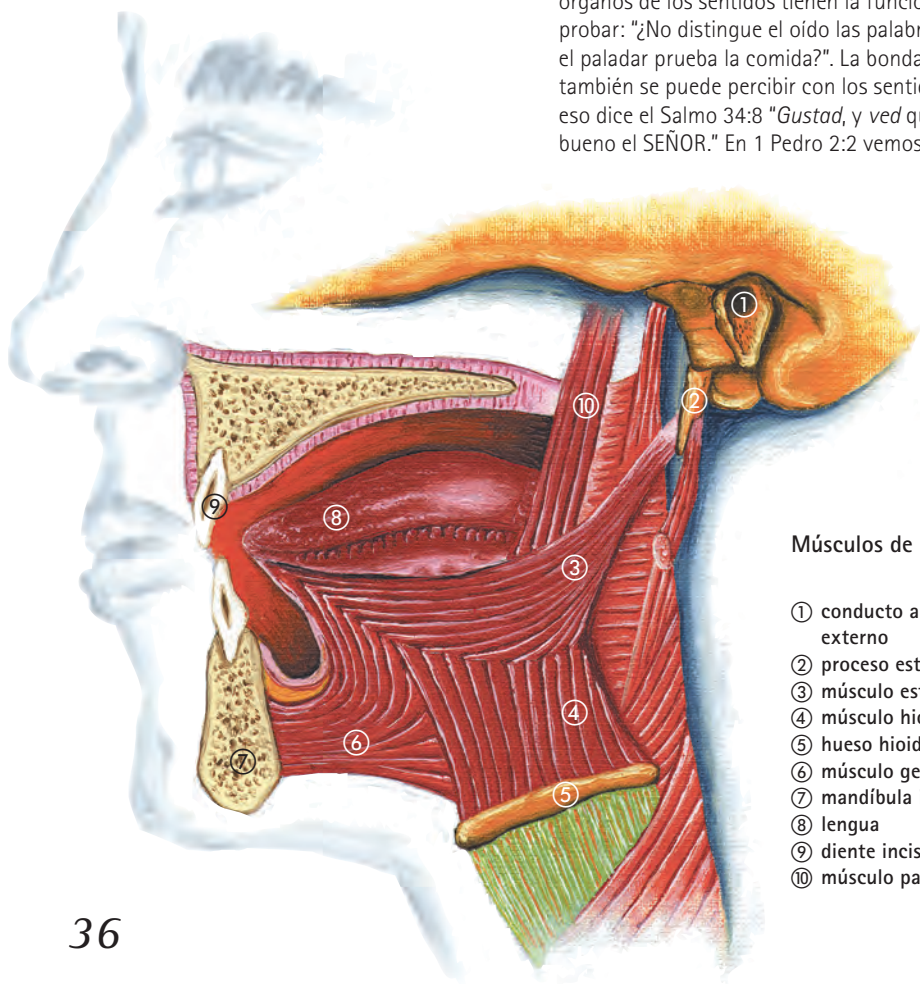


del gusto pueda avisar del peligro. El sentido del gusto nos es dado para probar y para disfrutar de los alimentos. Aparte de ésto, también influye en el proceso de la digestión, porque dirige la secreción de las glándulas digestivas, en lo que se refiere a la composición y cantidad de secreción. ¿Dónde, pues, está el umbral para que podamos percibir todavía un sabor? Es muy notable que nuestro sentido del gusto reacciona aún cuando las sustancias estén enormemente diluidas y rebajadas. Diluido en 1 cm³ de líquido percibimos aún el gusto de

0,000 001 g	de sacarina	(dulce)
0,000 004 g	de quinina	(amargo)
0,000 01 g	de ácido clorhídrico	(ácido)
0,000 05 g	de cafeína	(amargo)
0,001 g	de sal de mesa	(salado)

Ya hemos mencionado **el sentido químico común** que añadido al olfato y al gusto es el tercer sentido químico que tenemos. Sus receptores son terminaciones nerviosas en las superficies húmedas de los ojos, nariz, boca y garganta. Reaccionan ante impulsos mecánicos, odoríferos y gustativos cuando la concentración es bastante elevada. Las sensaciones son picor (p.ej. en los ojos al pelar cebollas, en boca y garganta al comer una comida picante con pimienta) y punzada (en la nariz al cortar cebollas). No somos muy conscientes de la autonomía de este sentido que tiene la finalidad de protegernos contra sustancias dañinas. Para aminorar el efecto irritante tenemos una serie de respuestas: la producción de lágrimas, mucosa o saliva, y el cierre de los párpados.

El gustar en la Biblia: Según Job 12:11, los órganos de los sentidos tienen la función de probar: "¿No distingue el oído las palabras como el paladar prueba la comida?". La bondad de Dios también se puede percibir con los sentidos, por eso dice el Salmo 34:8 "*Gustad, y ved que es bueno el SEÑOR.*" En 1 Pedro 2:2 vemos como a



Músculos de la lengua

- ① conducto auditivo externo
- ② proceso estiloideo
- ③ músculo estilogloso
- ④ músculo hiogloso
- ⑤ hueso hioides
- ⑥ músculo geniogloso
- ⑦ mandíbula inferior
- ⑧ lengua
- ⑨ diente incisivo
- ⑩ músculo palatogloso

los recién convertidos se les aconseja la Palabra de Dios como si fuera la leche necesaria para el crecimiento: "desead, como niños recién nacidos, la leche espiritual ... para que por ella crezcáis, puesto que habéis gustado la benignidad del Señor" (1 Pedro 2:2-3). Jesús ha explicado una y otra vez la esencia de lo que es el cielo mediante parábolas que describen una gran fiesta. Menciona una **boda**: "El reino de los cielos es semejante a un rey que hizo fiesta de bodas a su hijo" (Mt 22:2); o una **gran cena**: "Un hombre (se refiere a Dios) hizo una gran cena (=la fiesta del cielo), y convidó a muchos" (Lc 14:16). Algunos de los invitados se disculparon. La consecuencia fue grave. Al no querer ir habían desechado el cielo: "Porque os digo que ninguno de aquellos hombres que fueron convidados, gustará mi cena" (Lc 14:24). Disfrutar del cielo es comparado aquí con la sensación del gusto. En Lucas 12:37 Jesús promete a los creyentes que él mismo les servirá: "de cierto os digo que se ceñirá, y hará que se sienten a la mesa, y vendrá a servirles".

Muchas veces la Biblia menciona el gustar en sentido figurado, por una parte para caracterizar

de forma muy palpable el disfrute y por otra, el sufrimiento. La persona que entrega su vida al Señor *gusta* su benignidad (Sal 34:8; 1 P 2:3), y según Heb 6:4-5 *gusta* del don celestial, la buena palabra de Dios y los poderes del siglo venidero.

Jesús *gustó* la muerte por todos nosotros (Heb 2:9). Esto significa mucho más que la muerte corporal. Con su muerte soportó la paga del pecado (Ro 6:23), sufrió en nuestro lugar el juicio que caería sobre nosotros, si no tuviéramos un Redentor. Para aquel que cree en el Señor Jesús es su promesa: "De cierto, de cierto os digo, que el que guarda mi palabra, nunca *verá* (o *gustará*) muerte" (Jn 8:51).

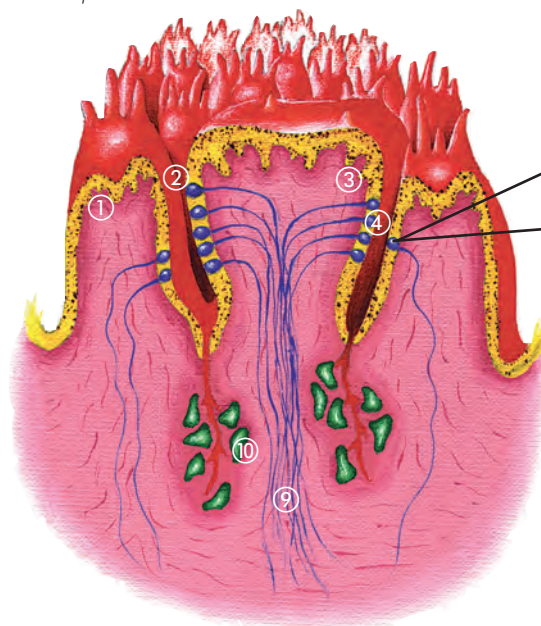
Puesto que la eternidad es descrita con verbos tomados de los órganos de los sentidos, también podemos decir que la eternidad es un lugar de percepción eterna.

Cita:

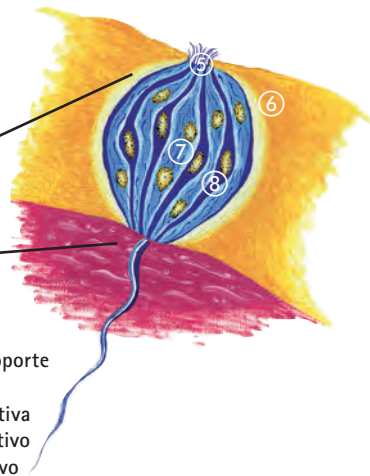
Refrán francés: "Cuando gustas un buen bocado en tu boca, envías una buena nueva a tu corazón."

Corte de una papila lingual

(papila circunvalada). A la derecha se halla una ampliación.



Corte de un boton gustativo



- ① células de soporte
- ② pliegue
- ③ papila gustativa
- ④ botón gustativo
- ⑤ poro gustativo
- ⑥ epitelio de la superficie de la lengua
- ⑦ célula gustativa
- ⑧ célula de soporte
- ⑨ fibras nerviosas
- ⑩ glándulas salivares



El sentido del tacto

– repartido por toda la piel

Nos damos cuenta de lo extenso y complejo que es nuestro sentido del tacto, cuando pensamos en sensaciones tan diversas como acariciar, rozar, picar, arrascar, hacer cosquillas, besar. O al considerar situaciones especiales como el saltar al agua fría en un día caluroso, sacar un pie del cieno, el crujir de la arena húmeda entre los dedos de los pies. Las personas sordas y ciegas demuestran que es posible orientarse con la ayuda del tacto. Si no tuviéramos el sentido del tacto, nos moveríamos en un mundo indefinido y embotado, en el que podríamos perder una pierna, quemarnos la piel y perder la orientación sin darnos cuenta.

Nuestra lengua está llena de metáforas sobre el hecho de tocar, palpar, sentir y notar. Decimos que un acontecimiento nos ha "tocado", cuando nos sentimos conmovidos. Cuando decimos a alguien cosas para que se enfade, le estamos "pinchando". Hay que tener mucho "tacto" al tratar con ciertas personas y todos sabemos, que ésto nada tiene que ver con el hecho de tocarlas de verdad. Hay personas muy "sensibles", hay "golpes" en la vida, a veces hay que dar "un toque" a alguien, y así podríamos añadir muchos más ejemplos.

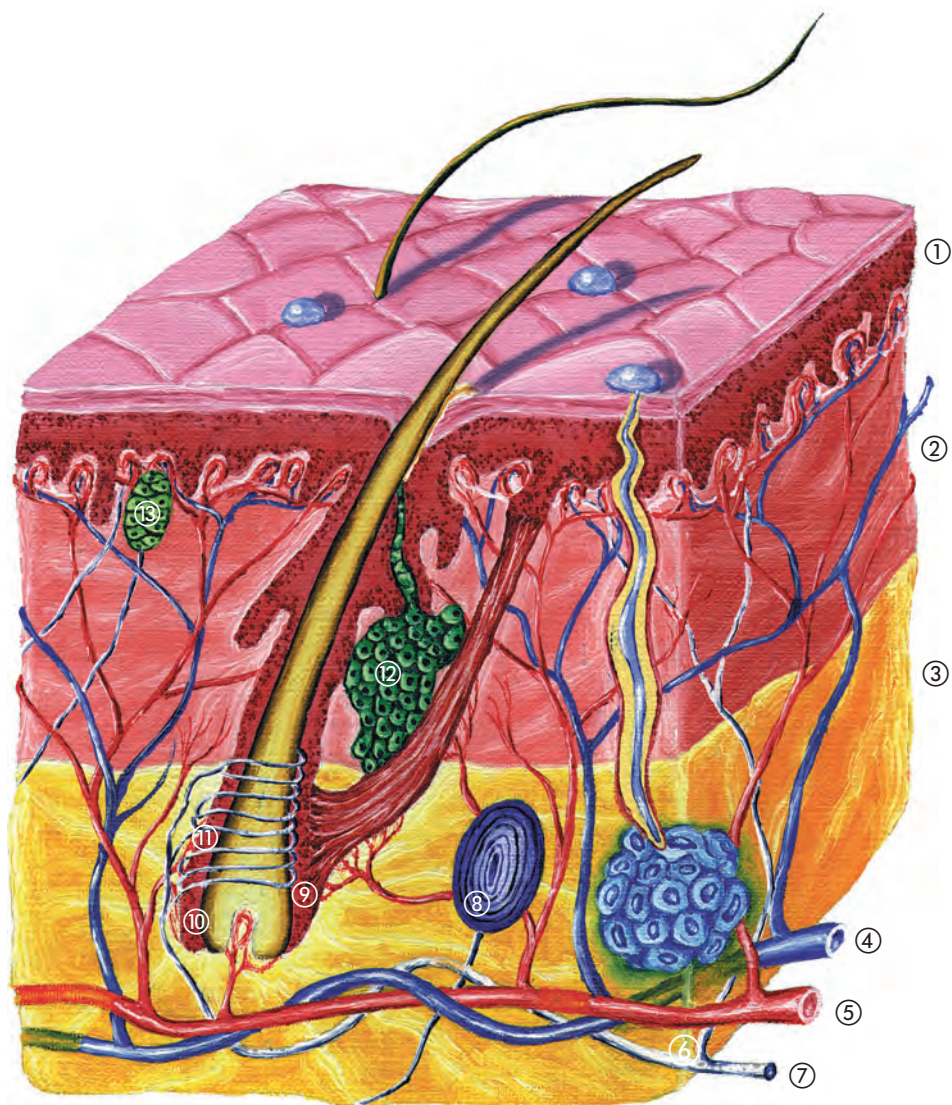
El término médico que designa la transmisión de información mediante receptores se denomina sensibilidad. Un receptor es una célula especial capaz de recibir estímulos y transformarlos en impulsos nerviosos.

Sensibilidad general: Los receptores reciben cantidades enormes de información, que el sistema nervioso procesa. Este proceso complicado se denomina *sensibilidad*. Los receptores se encuentran en la piel, en tejidos más profundos (como p. ej. músculos o articulaciones) o en los intestinos. Dependiendo de su situación, distinguimos entre sensibilidad superficial, profunda o visceral (del lat. *viscera* = entrañas). Para dife-

renciar estas tres sensibilidades y distinguirlas de los sentidos de audición, visión, olfato o gusto, se denominan sensibilidad *somatovisceral*. Sólo una parte muy pequeña de estas señales las percibimos conscientemente y producen sentimientos. Según los estímulos efectivos distinguimos entre mecano-receptores, termo-receptores, quimio-receptores, osmo-receptores y receptores polimodales. Éstos últimos responden a diferentes formas de estímulos.

Sensibilidad de la piel: En lo que sigue hablaremos de la sensibilidad superficial, es decir, de la sensibilidad de la piel (o *cutis*). La piel es una envoltura casi totalmente impermeable al agua, cuya función es proteger todos los tejidos del cuerpo vulnerables. Al mismo tiempo es también un órgano sensorial de una sensibilidad muy alta, que es capaz de transmitir distintas sensaciones independientemente las unas de las otras. A través de la piel percibimos gran número de sensaciones diferentes: la suavidad de la piel de un gato, lo áspero de un muro, lo liso de una capa de hielo, el sentimiento agradable del calor en una sauna, pero también las espinas de una rosa o el dolor agudo de una herida reciente. A través de la piel pueden despertarse fuertes emociones, por ejemplo con un beso apasionante o una tierna caricia. Hay numerosas propiedades de los objetos que nos rodean, que no podemos determinarlas con sólo mirarlos, oler o verlos. Tenemos que tocarlos para percibir su peso, temperatura, dureza, aspereza, humedad, viscosidad, elasticidad. Tocando el objeto reconocemos la estructura y forma de su superficie.

La piel está repleta de puntos sensoriales. Pero no están repartidos en todas partes en igual cantidad. Tenemos partes más sensibles que otras, por ejemplo en la cara o en las manos. En éstas áreas la densidad de estos puntos es mucho mayor. Podemos distinguir tres sentidos de la piel diferentes e independientes los unos de los otros: el sentido del tacto, el sentido de la temperatura y el sentido del dolor.



Sección de la piel humana

Se aprecian bien las tres capas diferentes: epidermis, dermis y capa subcutánea.

- | | |
|------------------------|--|
| ① epidermis | ⑨ músculo erector del pelo |
| ② dermis | ⑩ raíz del pelo |
| ③ capa subcutánea | ⑪ nervio que recubre la raíz del pelo |
| ④ vena | ⑫ glándula sebácea |
| ⑤ arteria | ⑬ corpúsculo de Meissner (receptor táctil) |
| ⑥ glándula sudorípara | |
| ⑦ nervio | |
| ⑧ Corpúsculo de Pacini | |

Todos sabemos que las huellas dactilares de cada persona son únicas, pero también tenemos un dibujo de poros único. La piel es una membrana de dos capas. La capa inferior esponjosa mide de uno a dos milímetros y se llama dermis. La dermis es esencialmente un tejido conjuntivo que se mantiene unida por una proteína denominada colágeno. Protege y muller el cuerpo y contiene folículos pilosos, terminaciones nerviosas, glándulas sudoríparas, vasos sanguíneos y vasos linfáticos.

Contrastando con la dermis, la capa superior o epidermis (del gr. *epi* = sobre, encima de; *derma* = piel) mide sólo de 0,007 a 0,12 mm.

La piel es lo que está entre nosotros y el mundo. Nos envuelve, nos da nuestra forma individual, nos protege de intrusos, nos refresca o calienta y *conserva* el líquido en nuestro cuerpo. La piel es el órgano más grande de nuestro cuerpo, pero sorprendentemente sólo contribuye a la sexta parte de nuestro peso total, teniendo en cuenta que la dermis solamente ya pesa 500 gramos. La piel ocupa una superficie total de unos 1.6 m². Es impermeable al agua, lavable y elástica. Su grosor varía según las diferentes partes del cuerpo. La piel de la planta de los pies y de la palma de las manos es la más gruesa. La más fina la tenemos en las axilas y en los párpados.

Nuestra piel en cifras:

En un centímetro cuadrado de piel tenemos:

6 000 000	de células
100	glándulas sudoríparas
15	glándulas sebáceas
5 000	corpúsculos sensoriales
200	puntos sensibles al dolor
25	puntos sensibles a la presión
12	puntos sensibles al frío
2	puntos sensibles al calor

Lo más importante de nuestra piel es que alberga el sentido del tacto. Esta sensación no se sitúa en la primera capa cutánea, sino en la segunda. La capa superior no es sensible, se desprende fácilmente y deja ese ribete en la bañera después de bañarnos.

Es difícil investigar el sentido del tacto. Todos los demás sentidos tienen un órgano clave localizable con precisión y que se puede analizar. La piel, sin embargo, está repartida por todo el cuerpo y difícilmente delimitable o desconectable. Los científicos pueden estudiar a los ciegos, para conocer más sobre la visión. Pueden estudiar a los sordos, para descubrir datos sobre el sentido de la audición; pero esto no es posible con el sentido del tacto. El hecho de tocar es diez veces más fuerte que un contacto verbal o emocional. Si el tacto no fuera agradable, no habría una continuidad de los seres vivos. Si no nos gustara tocar o acariciar, no existiría la sexualidad. El feto siente el calor húmedo en el seno materno, el latido del corazón y el ritmo interior de la madre. Lo primero que se desarrolla es su sentido del tacto. En los recién nacidos funciona automáticamente antes de abrir sus ojos y percibir el mundo.

Se ha descubierto que aparte de los cuatro tipos principales de receptores que tiene la piel, hay además otras muchas clases de receptores que reaccionan de formas muy diversas. Nuestra amplia gama de sentimientos que puede producir un toque es mucho más compleja que la sensación de calor, frío, dolor o presión.

Sensaciones táctiles: (del lat. *tactilis* = tocable):

Mediante estímulos mecánicos en la piel podemos desencadenar diferentes sensaciones: cosquillas, toque, vibración, presión, tensión. Especialmente sensibles son las yemas de los dedos y la punta de la lengua. Las yemas de los dedos son tan sensibles, que con sólo apretarlas 10 µm ya reaccionan y mandan estímulos al cerebro; si se trata de estímulos de vibración, es suficiente un µm.

Otras funciones de la piel: Aparte de su importante función como órgano sensorial, la piel tiene que cumplir una serie de funciones que a continuación vamos a mencionar:

1. La piel es un órgano protector, tanto pasivo como activo, contra influencias dañinas exteriores. Agentes infecciosos que han penetrado en el cuerpo pueden ser aniquilados.

2. La piel desempeña un papel importante en la regulación de la temperatura del cuerpo. La temperatura no debe pasar mucho de los 37° C, porque esa es la temperatura con la cual la mayoría de los órganos funcionan óptimamente. La pérdida de calor se puede aumentar o aminorar regulando el riego sanguíneo de la red vascular de la piel. Tres partes del calor es emitido mediante irradiación o conducción. El resto se consigue por la evaporación de agua, en parte de forma desapercibida a través de la piel y de los pulmones, y en parte a través del sudor. Aproximadamente un 30 % de la evaporación de agua a través de la piel es de forma invisible.

3. La piel es también un órgano de secreción sebácea para suavizar el epidermis y el pelo. Además segrega el sudor. Las glándulas sudoríparas son especialmente numerosas en las palmas de las manos y en las plantas de los pies. Unos 200 millones de pequeñas glándulas sudoríparas tienen sus terminaciones en la superficie de la piel y segregan casi un litro de agua diario.

4. La piel tiene también una función respiratoria, porque asume del uno al dos por ciento del intercambio gaseoso total. Absorbe el oxígeno, mientras que el dióxido de carbono puede atravesar la piel en ambas direcciones.

5. El dolor es el guardián de nuestra salud. Casi siempre es provocado de manera indirecta por la

acumulación de mediadores del dolor en el tejido, que estimulan las terminaciones nerviosas libres.

La Biblia y el sentido del tacto: Dios mismo posee todos los sentidos que nosotros también tenemos. Puesto que nos creó a su imagen, nos otorgó los diferentes sentidos. El rey Belsasar es reprendido por haberse ensoberbecido contra el Señor del cielo, porque dio "alabanza a dioses de plata y oro, de bronce, de hierro, de madera y de piedra, que ni **ven**, ni **oyen**, ni **sienten**" (Dan 5:23). Los ídolos hechos por los hombres se caracterizan, pues, por el hecho de que no tienen órganos de los sentidos. El Dios vivo, por el contrario, puede ver, oír y sentir. El Cristo resucitado no era una figura imaginaria, sino tan real que se le podía ver, oír y tocar. Cuando Jesús de pronto apareció en medio de sus discípulos, éstos tuvieron miedo, porque creían ver un fantasma. Para convencerles de su genuinidad y realidad les permitió palpar y tocarle: "Mirad mis manos y mis pies, que yo mismo soy; **palpad**, y **ved**; porque un espíritu no tiene carne ni huesos, como veis que yo tengo" (Lc 24:39). El apóstol Juan comienza su primer epístola testificando que han percibido al Hijo de Dios con los propios sentidos. Juan es testigo ocular, auricular y táctil de Jesús: "Lo que era desde el principio, lo que hemos oído, lo que hemos visto con nuestros ojos, lo que hemos contemplado, y palparon nuestras manos tocante al Verbo de vida... eso os anunciamos" (1 Jn 1:1+3).



Nuestros órganos de los sentidos

– en este mundo y en el venidero

Los sentidos determinan de forma decisiva la calidad de nuestra vida. Son lo más normal del mundo para nosotros y no nos paramos a pensar en ellos, hasta el momento en que dejan de funcionar como estamos acostumbrados. Una nariz entaponada nos merma muchísimo el placer de comer nuestro plato preferido. Los cambios irreversibles pueden obligarnos a tener que llevar unas gafas o un audífono. Cuando un sentido falla por completo, al que estábamos acostumbrados durante toda nuestra vida, nos asustamos, porque nuestros sentidos con todas sus capacidades y límites están estrechamente vinculados a nuestra persona, a nuestro "yo", al centro de nuestro ser.

Las funciones de los órganos sensoriales de nuestra vida **presente** cesan todas con la muerte. Pero, ¿es la muerte el fin de la existencia? ¿acaba todo con la muerte? La Biblia contesta con un ¡No! rotundo. Cuando Dios nos creó, nos hizo eternos. Nuestra existencia no se extingue jamás. En Lucas 16, Jesús habla de dos personas cuya existencia terrenal terminó con la muerte. Ambos están con todo su conocimiento en un mundo del más allá.

Uno de ellos había sido un hombre rico, cuya única meta en la vida habían sido las riquezas, ropa ostentosa y días espléndidos. Para Dios no había habido lugar en su vida. No se nos menciona su nombre, a pesar de que en su vida terrenal

era reconocido por muchos y despertaba envidia por sus posesiones e influencia. Su concepto de la vida se parece al de muchos de nuestros contemporáneos: Aspiran a riquezas, poder y honra, y buscan disfrutar de la vida.

Al **otro**, Jesús le llama por su nombre – que es Lázaro – y era pobre. No tenía comida suficiente como para hartarse y en los ojos de su entorno era despreciado. A pesar de ello, él sabía que Dios le sostenía, porque tenía una relación viva con Él.

Jesús relata luego la situación de ambos después de la muerte: "Aconteció que murió el mendigo, y fue llevado por los ángeles al seno de Abraham; y murió también el rico, y fue sepultado. Y en el infierno alzó sus ojos, estando en tormentos..." (Lc 16:22-23). Ambos, por lo tanto, dejaron este mundo por causa de la muerte, y se hallan ahora en un lugar totalmente diferente. A pesar de que vivían en la misma ciudad, ahora su morada es completamente distinta. El uno experimenta la gloria, el otro se encuentra en el lugar de tormento.

Para ninguno de nosotros termina la vida con la muerte biológica. Nuestra existencia, es decir, una vida consciente, no termina jamás, porque fuimos creados para vivir eternamente. Es un hecho inmovible, lo reconozcamos o no. Nacimos sin que nos preguntaran si queríamos nacer o no. Y de la misma manera morimos, sin que se nos pregunte si lo queremos así o no. Y seguimos existiendo eternamente, lo reconozcamos o no. En esto tampoco nos preguntan si estamos de acuerdo o no. La certidumbre de que existe la eternidad la sentimos en lo más profundo de nuestra alma, porque Dios ha puesto ese conocimiento de la eternidad en nuestro corazón (Ec 3:11). En la resurrección ocurre la transformación del cuerpo terrenal en uno eterno: "Se siembra en corrupción, resucitará en incorrupción. Se

Nota sobre la clase de texto de Lucas 16:19-31.

No es correcto que algunos autores consideren este texto como una parábola. No hay indicios para ello. Además se mencionan los nombres de personas existentes en la realidad (Lázaro, Abraham, Moisés). Esto es un indicio seguro de que aquí no se trata de una parábola.

siembra cuerpo natural, resucitará cuerpo espiritual. Hay cuerpo natural, y hay cuerpo espiritual" (1 Cor 15:42+44). El cuerpo espiritual es imperecedero, es eterno y dispone de todas las sensaciones sensoriales y del conocimiento.

La Biblia menciona dos lugares totalmente opuestos para nuestra estancia eterna: el cielo y el infierno; el lugar de gloria cerca de Dios y el lugar de condenación lejos de Dios. Ambos lugares son lugares en los que existe la percepción con los sentidos. Veámoslo basándonos en las afirmaciones de la Biblia:

El cielo

a) El cielo es un lugar donde se ve y se oye: en primer lugar veremos a Dios y a Jesucristo cara a cara: "seremos semejantes a él, porque le veremos tal como él es" (1 Jn 3:2). Acerca de la sabiduría de Dios leemos: "Cosas que ojo no vio, ni oído oyó, ni han subido en corazón de hombre, son las que Dios ha preparado para los que le aman" (1 Cor 2:9). Si nos maravillamos ya aquí de la sabiduría de Dios, ¡cuánto más nos asombraremos en el cielo, cuando veamos a Dios cara a cara, y vivamos su presencia de forma directa!

b) El cielo es un lugar donde se saborea y huele: En el Nuevo Testamento el cielo es comparado a un gran festín, donde hay comida y bebida. En la última cena, Jesús dijo a sus discípulos: "Y os digo que desde ahora no beberé más de este fruto de la vid, hasta aquel día en que lo beba de nuevo con vosotros en el reino de mi Padre" (Mt 26:29). La parábola de la fiesta de bodas que un rey hizo a su hijo, también quiere mostrarnos la esencia del cielo y Dios como convidador: "He aquí, he preparado mi comida" (Mt 22:4). Otra afirmación sorprendente la hallamos en Lucas 12:37: "De cierto os digo que se ceñirá, y hará que se sienten a la mesa, y vendrá a servirles". Puesto que es el Hijo de Dios el que nos invita a su mesa, podemos estar seguros que no faltará manjar ni cosa exquisita.

c) El cielo es un lugar lleno de sensaciones magníficas: Cuando el hijo pródigo volvió a su padre, éste le preparó una gran fiesta. Cuando todo estaba listo leemos en Lucas 15:24 que "comen-

zaron a regocijarse". Esto refleja otro aspecto esencial del cielo. El cielo es un lugar de gozo indescriptible y perpetuo. Todo lo que satisface nuestra alma, estará allí abundantemente: amor, paz, bondad, benevolencia.

Es notable, que en la cena del Señor, Jesús quiere que le percibamos con los cinco sentidos. Con ello nos recuerda su obra de redención y naturalmente también el cielo:

- Al celebrar la mesa del Señor, casi siempre se leen las palabras de 1 Corintios 11:23 y siguientes, donde el Señor estableció esta conmemoración. Al oír estas palabras, está involucrado el sentido de audición.
- El pan y el vino los percibimos en primer lugar con los ojos. Los vemos como símbolo de la presencia del Señor, símbolos de su cuerpo partido y de su sangre vertida.
- El pan le tocamos, de modo que está también implicado el sentido del tacto.
- "Gustad, y ved que es bueno el SEÑOR" (Sal 34:8). Al comer y beber los símbolos, participan nuestros sentidos del gusto y del olfato.

El infierno

Si la esencia del cielo es amor, paz, gozo y felicidad en la presencia de Dios (ver también el capítulo que habla sobre el "libro de la vida"), entonces el infierno es un lugar de odio, falta de paz, sufrimiento y tormento, lejos de Dios. También el infierno es un lugar donde existe la percepción con los sentidos. Aún las situaciones más difíciles y duras de nuestra vida no duran para siempre, porque el creyente tiene una esperanza más allá de la muerte. El infierno es algo tan definitivo e inmutable, que reina la desesperanza absoluta.

a) El infierno es un lugar de sed y de tormento: El rico de Lucas 16 implora a Abraham diciendo: "Padre Abraham, ten misericordia de mí, y envía a Lázaro para que moje la punta de su dedo en agua, y refresque mi lengua; porque estoy atormentado en esta llama" (Lc 16:24). Contrastando con ésto, Jesús dice: "El que a mí viene, nunca tendrá hambre; y el que en mí cree, no tendrá sed jamás" (Jn 6:35).

b) *El infierno es un lugar de recuerdo:* Al dejar este mundo, no desaparecen los conocimientos de esta vida. En el lugar de perdición, el rico recuerda a sus hermanos que llevan una vida igual de impía que la que él mismo vivió. Él sabe que no puede hacer nada por ellos, y por eso se dirige a Abraham, pidiendo que le mande a Lázaro: "Te ruego, pues, padre, que le envíes a la casa de mi padre, porque tengo cinco hermanos, para que les testifique, a fin de que no vengan ellos también a este lugar de tormento" (Lc 16:27-28). La respuesta es: "Y Abraham le dijo: A Moisés y a los profetas tienen; oíganlos" (Lc 16:29). Eso no cambia: Nadie regresa de los muertos, para avisar a sus parientes. Lo único que indica el camino a la salvación es la Palabra de Dios, la Biblia.

c) *El infierno es un lugar de tinieblas:* En este mundo nos gozamos de muchas cosas que percibimos con nuestros ojos y oídos. Cuando se inauguraron los vigesimosexto juegos olímpicos de Atlanta el 19 de Julio de 1996, 83.000 personas vieron allí personalmente la fiesta de apertura llena de colores, y 3.500 millones de personas de todo el mundo siguieron el show de cuatro horas delante de sus televisores. La apertura fue como la monumental escenificación de una ópera con 5.500 participantes. ¿Por qué estaban dispuestos los espectadores a hacer un viaje tan largo hasta allí y pagar más de 500 Euros por una entrada? Es porque querían ver, oír y vivir algo especial. El cielo es también como un superlativo de todo lo bello y glorioso, pero con una diferencia ahora desconocida para nosotros, y

es que no habrá ningún reloj que dicte el fin de ello. Contrastando con esto, el infierno es un lugar de tinieblas – para los ojos y los oídos no habrá ya ninguna experiencia positiva. En Mateo 25:30, Jesús dice: "Y al siervo inútil echadle en las tinieblas de afuera; allí será el lloro y el crujir de dientes".

Al leer la Biblia nos daremos cuenta, que nadie ha predicado tan seria y detalladamente y tan a menudo sobre el infierno como el mismo Jesús. ¿Por qué lo dijo, siendo así que nadie amaba a los hombres como Él? Precisamente por su gran amor hacia los hombres avisaba de este lugar que existe de verdad: "Por tanto, si tu ojo derecho te es ocasión de caer, sácalo, y échalo de ti; pues mejor te es que se pierda uno de tus miembros, y no que todo tu cuerpo sea echado al infierno" (Mt 5:29). Con estas palabras del sermón del monte, Jesús avisa con suma urgencia, para que no vayamos a ese lugar. También en Mateo 18:8 sentimos esta insistencia tajante: "Por tanto, si tu mano o tu pie te es ocasión de caer, córtalo y échalo de ti; mejor te es entrar en la vida cojo o manco, que teniendo dos manos o dos pies ser echado en el fuego eterno".

Estas palabras de advertencia en boca de Jesús, han sido una de las razones por la que he escrito este libro. Mi objetivo es que, si es posible, muchas personas no vayan al infierno, sino que sean ganadas para el cielo. En la segunda parte explicaremos cómo puede llevarse a cabo esto en la práctica.



El corazón

– más que una bomba de alta tecnología

¿Sabía Usted que el corazón humano late 100.000 veces al día, y por lo tanto, 2.500 millones de veces en 70 años? Con ello podría llenar un rascacielos de sangre. A través de nuestro cuerpo fluye la sangre, dentro de una red de arterias, venas y capilares densamente ramificada, que en total mide 2.500 kilómetros de largo (o sea la distancia de París a Moscú).

El corazón tiene la función de suministrar suficiente sangre a todos los órganos activos. Pero el suministro debe variar según la sangre requerida. En el caso de necesitar más sangre, el corazón reacciona aumentando el volumen de sangre por latido y la frecuencia de latidos.

El *volumen sistólico de eyección* es, pues, el volumen de sangre eyectado por un ventrículo con cada latido (un adulto reposado aprox. 70 cm³). Con 70 latidos por minuto, la cantidad de sangre transportada diariamente asciende a 7.000 litros, y esto equivale a 40 bañeras bien llenas.

Nuestro corazón es una bomba que no requiere mantenimiento y que por lo general trabaja toda una vida sin necesitar piezas de repuesto. Es la bomba de circulación central de la sangre. Las distintas exigencias de la circulación por los esfuerzos diversos requieren que el corazón pueda adaptarse muy bien a cada situación. Así, por ejemplo, el volumen de sangre expulsado por minuto de un ventrículo, puede elevarse de 5 litros a casi 30 litros en el caso de un trabajo extremo de los músculos. El volumen de sangre que bombea el corazón en un minuto se conoce como *volumen/minuto*. Se expresa en litros por minuto. El corazón derecho y el corazón izquierdo expulsan la misma cantidad de sangre. Si esto no fuera así, se formaría en seguida un atasco en una parte del circuito, mientras que el otro sufriría escasez de sangre.

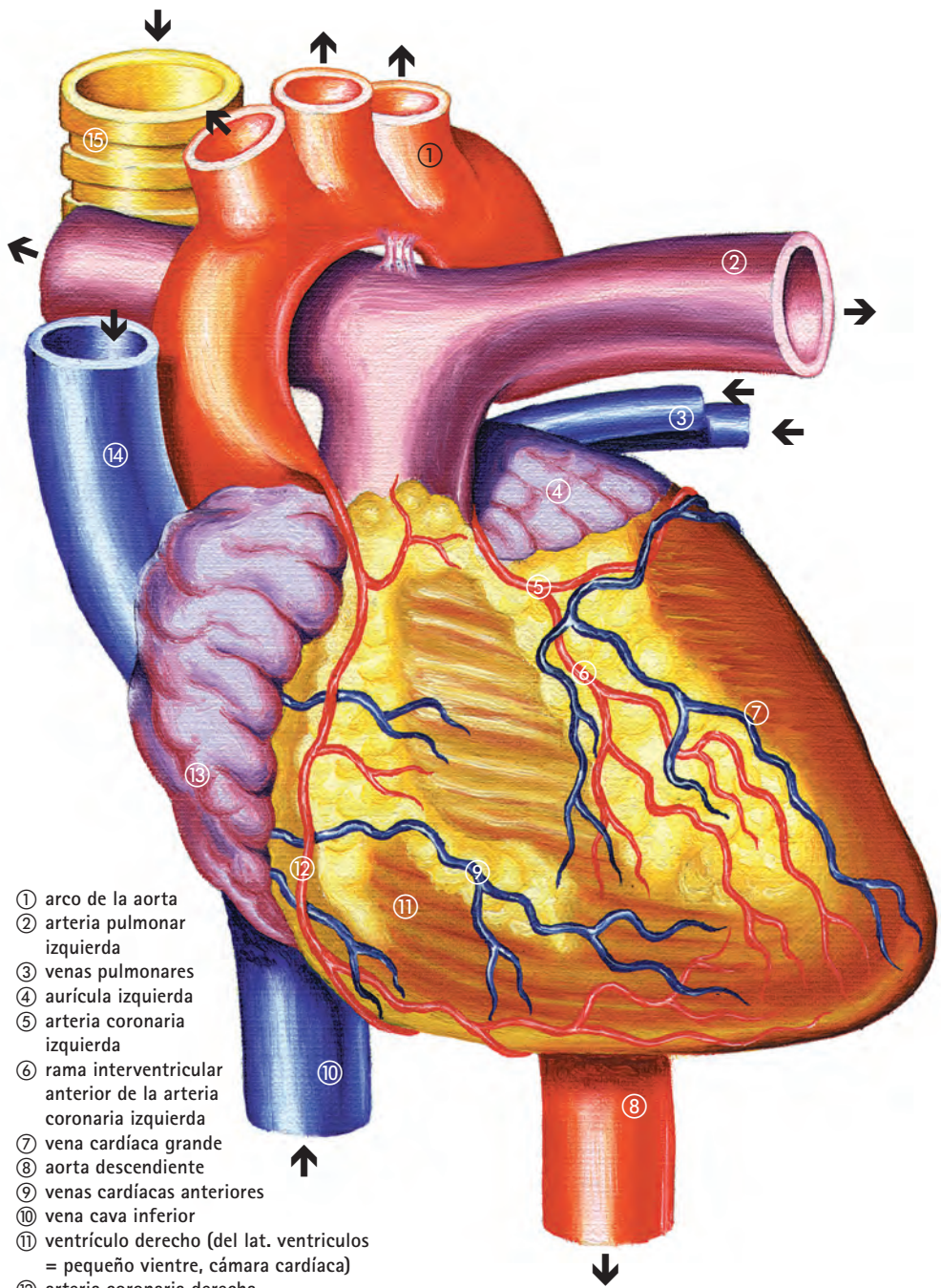
La fuerza del corazón es de aprox. 1 Nm/s¹. Con respecto a máquinas y motores es importante una buena *relación peso potencia*. Esta relación expresa cuánto peso es necesario para producir una unidad de fuerza (p.ej. 1 kW). Pesando 0,3 kg el corazón, la relación peso potencia es de 300g/(1W) = 300g/W = 300kg/kW. Los motores técnicos están bastante por debajo de este valor, es decir, los aparatos técnicos necesitan una masa inferior para producir la misma cantidad de energía:

motor Diesel (barco grande)	60 kg/kW
motor eléctrico (1500 rev./min; 1 kW)	15 kg/kW
motor Diesel (camión)	6 kg/kW
motor Otto de cuatro tiempos (automóvil)	1,6 kg/kW
motor Otto ultraligero (avión)	0,6 kg/kW

Pero en el caso de trabajo corporal, la potencia del corazón puede aumentar considerablemente, de modo que la relación peso potencia se acerca mucho a la de las bombas técnicas.

El corazón es un órgano muscular hueco situado en una cavidad rodeada de tejido conjuntivo entre la columna vertebral y el esternón. Está envuelto en un saco de dos capas que se llama pericardio. El pericardio es un saco delgado de dos capas que rodea el corazón. Entre las dos capas hay un líquido que lubrica constantemente las superficies y permite que el corazón se mueva fácilmente durante la contracción. Se extiende desde la raíz de los grandes vasos hasta el diafragma. Desde una cavidad pleural hasta la otra. Desde el esternon hasta el esófago. El tamaño del corazón es normalmente de puño y medio. Pero un corazón bien entrenado puede ser bastante mayor. El peso normal se sitúa entre los 300 y 350 gramos; esto equivale al 0,5 por ciento del peso total de nuestro cuerpo. Su forma puede compararse a un cono redondeado, cuya base se denomina base del corazón. Una pared llamada septo separa totalmente la parte derecha de la

¹ **Fuerza:** La unidad para la fuerza es, según el sistema internacional SI, el newton metro por segundo (Nm/s). 1 Nm/s equivale a la unidad eléctrica del vatio o también a la unidad térmica julio/segundo (J/s). Podemos decir, pues, para la fuerza que 1 Nm/s = 1 W = 1 J/s.

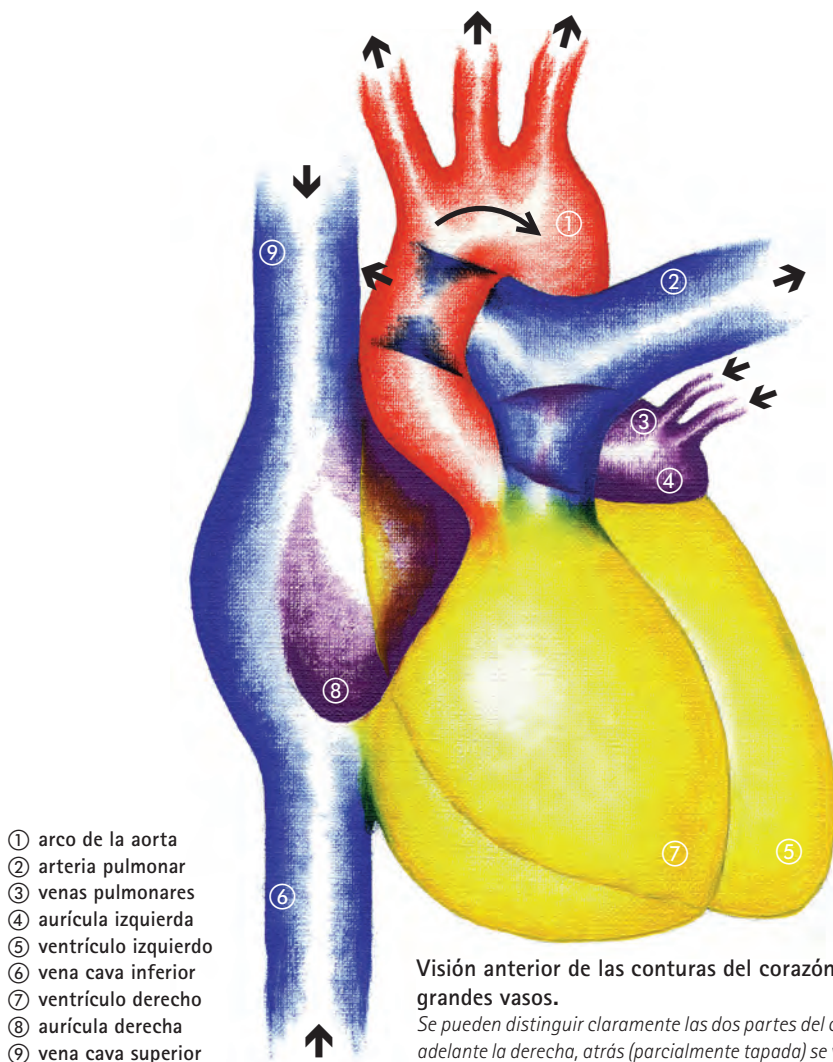


- ① arco de la aorta
- ② arteria pulmonar izquierda
- ③ venas pulmonares
- ④ aurícula izquierda
- ⑤ arteria coronaria izquierda
- ⑥ rama interventricular anterior de la arteria coronaria izquierda
- ⑦ vena cardíaca grande
- ⑧ aorta descendiente
- ⑨ venas cardíacas anteriores
- ⑩ vena cava inferior
- ⑪ ventrículo derecho (del lat. ventriculos = pequeño vientre, cámara cardíaca)
- ⑫ arteria coronaria derecha
- ⑬ aurícula derecha
- ⑭ vena cava superior
- ⑮ tráquea

Visión anterior del corazón y de los vasos sanguíneos asociados

parte izquierda del corazón. La parte derecha está para la circulación pulmonar (un circuito corto del corazón a los pulmones y viceversa); la parte izquierda es para la la circulación sistémica (que envía sangre del corazón a todas las demás partes de nuestro cuerpo y viceversa). El corazón derecho recibe la sangre pobre en oxígeno (retorno venoso) de parte de todo el cuerpo y la pasa a los pulmones (rutas 2, 6, 7, 8 del gráfico en la pág. 51). Aquí es de nuevo oxigenada (arterializada) y vuelve al corazón izquierdo. Desde aquí la

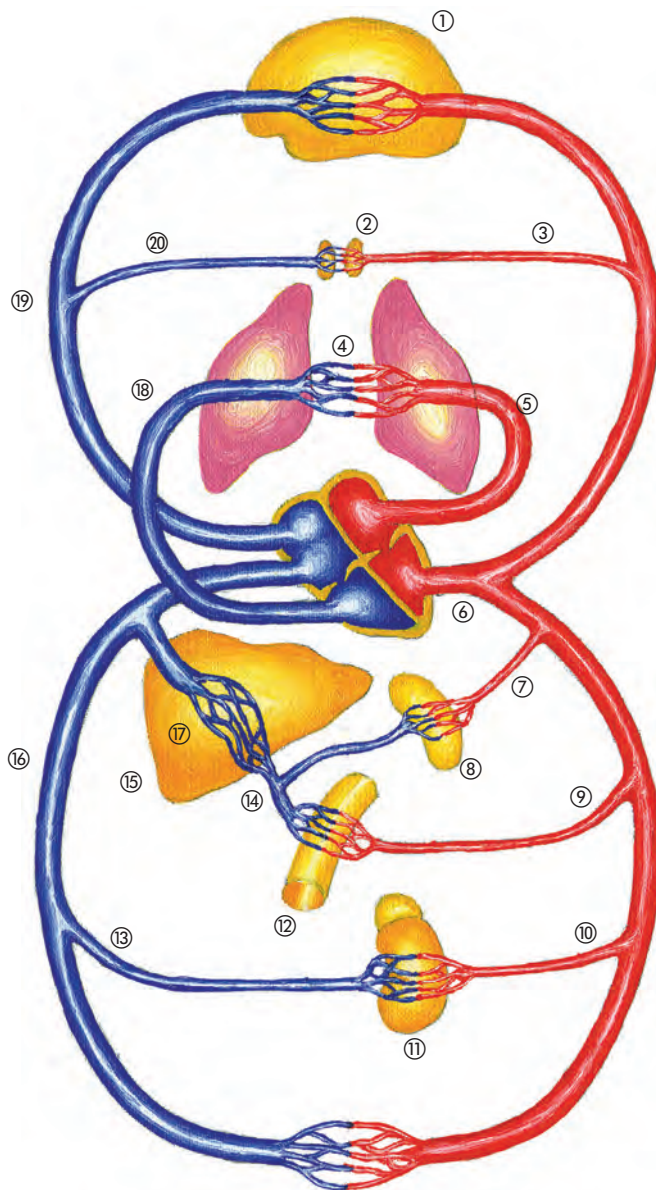
sangre es repartida a los órganos (rutas 1, 3, 4, 5 del gráfico en la pág. 51). El que los vasos sanguíneos lleven distinto nombre, a saber, venas o arterias, no se debe a la condición de la sangre, sino únicamente a la dirección en que ésta fluye. Las venas llevan la sangre al corazón mientras que las arterias la sacan de allí. Dentro de la circulación mayor de nuestro cuerpo, las arterias contienen sangre rica en oxígeno y las venas la sangre pobremente oxigenada (venosa). Dentro del circuito pulmonar menor, ocurre justamente



Visión anterior de las conturas del corazón con los grandes vasos.

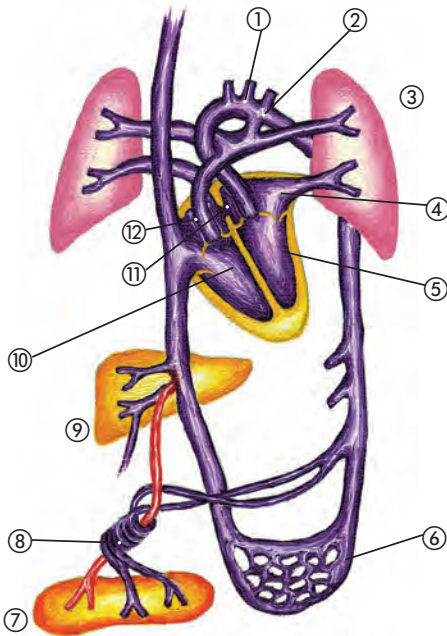
Se pueden distinguir claramente las dos partes del corazón: adelante la derecha, atrás (parcialmente tapada) se ve la izquierda.

Mirando el corazón desde fuera, lo que se ve es principalmente el ventrículo derecho. A continuación está la aurícula derecha en la que desembocan las venas cavas superior e inferior (lat. *cava* = cueva, hueco). La aorta que nace del ventrículo



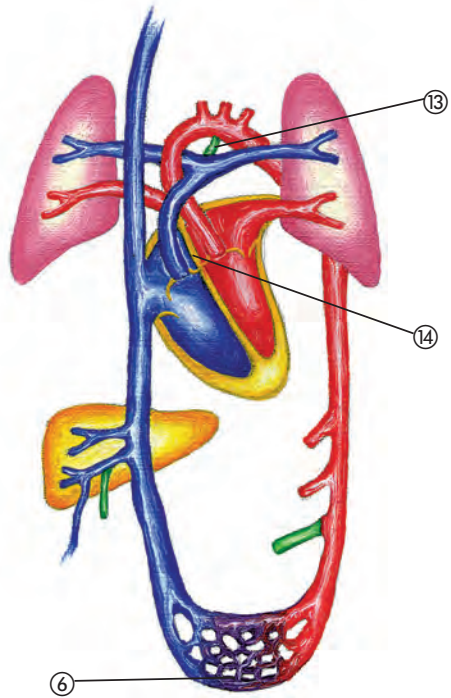
- ① cerebro
- ② glándula tiroidea
- ③ arteria tiroidea
- ④ circulación pulmonar
- ⑤ vena pulmonar
- ⑥ aorta
- ⑦ arteria esplénica
- ⑧ bazo
- ⑨ arteria mesentérica superior
- ⑩ arteria renal
- ⑪ riñón
- ⑫ intestino
- ⑬ vena renal
- ⑭ vena porta hepática
- ⑮ hígado
- ⑯ vena cava inferior
- ⑰ venas hepáticas
- ⑱ arteria pulmonar
- ⑲ vena cava superior
- ⑳ vena tiroidea

Esquema de las conexiones de las dos mitades del corazón con el circuito menor (pulmonar) y el mayor (resto del cuerpo)



circulación fetal

- ① arco de la aorta
- ② conducto arterioso
- ③ pulmón
- ④ aurícula izquierda
- ⑤ ventrículo izquierdo
- ⑥ capilares del cuerpo
- ⑦ placenta
- ⑧ vasos sanguíneos umbilicales
- ⑨ hígado
- ⑩ ventrículo derecho
- ⑪ agujero oval (orificio embrionario en el tabique interauricular que permanece abierto hasta el nacimiento)
- ⑫ aurícula derecha
- ⑬ conducto arterioso cerrado
- ⑭ agujero oval cerrado



Circulación sanguínea del recién nacido

La circulación fetal (o sea, prenatal), en el dibujo arriba izquierdo, se distingue en importantes puntos de la circulación del recién nacido (circulación postnatal), arriba derecha. Puesto que los pulmones del niño aún sin nacer no tienen que ser oxigenados, la sangre tiene que pasar de largo los pulmones por medio de un corto circuito. La mayor parte de la sangre pasa directamente de la aurícula derecha a la izquierda, por medio del agujero oval (foramen ovale), esquivando así el circuito pulmonar. La parte de la sangre que llega al conducto pulmonar atravesando el ventrículo derecho, fluye mediante otro corto circuito (conducto arterioso) a la aorta y viceversa, evitando también, a su vez el circuito pulmonar. El necesario intercambio de gases se lleva a cabo en la placenta durante la circulación fetal. Las dos arterias umbilicales llevan la sangre pobre en oxígeno a la placenta, y la vena umbilical vuelve a llevar la sangre oxigenada otra vez al organismo del feto. Después del parto, los pulmones se expanden, y a causa del fuerte aumento de riego sanguíneo comienza el circuito pulmonar. Al mismo tiempo se cierran el agujero oval y el conducto arterioso. Con ello ha concluido el cambio de circuito en paralelo al circuito en serie.

izquierdo sube hacia arriba a la derecha y se eleva en forma de arco por encima de la arteria pulmonar que sale del ventrículo derecho, para luego bajar otra vez por detrás del corazón.

El funcionamiento del corazón se compara al de una bomba que aspira y expelle. Las dos cámaras cardíacas se contraen (*Sístole* del gr. systole = encoger, contraer) y se relajan (*Diástole* del gr. diastole = estirar, expandir) rítmicamente. En la diástole las cámaras se llenan de sangre, mientras que en la sístole la expulsan a las grandes arterias. Las válvulas cardíacas impiden que la sangre retroceda. Las cuatro válvulas cardíacas están sujetas en anillos fibrosos (anillos de tejido conjuntivo) y se encuentran casi a un mismo nivel.

Si el corazón late aprox. 70 veces por minuto expulsando cada vez unos 70 cm³ de sangre en la circulación mayor, entonces este volumen de sangre bombeado por minuto es de unos 5 litros para todo el cuerpo (70 x 70 = 4 900 cm³). Al trabajar físicamente, los músculos requieren más sangre, de modo que aumenta la presión y la cantidad de sangre expulsada. El volumen/minuto puede ascender incluso a 25 litros por minuto; es decir, la cantidad total de sangre efectúa 5 ciclos completos en un minuto. Esta adaptación se consigue, entre otras cosas duplicando el volumen de sangre por latido de 70 a 140 cm³ y elevando la frecuencia cardíaca a 180 latidos por minuto (140 x 180 = 25 200 cm³ = 25 litros).

El corazón humano es morfológica y funcionalmente una obra maestra del Creador. Siendo el centro de la circulación reacciona ante cualquier exigencia, aunque fuera solicitada desde la parte más recóndita de nuestro cuerpo. Los grandes vasos sanguíneos, aortas y venas son meras vías de transporte. Son como las autopistas para el tráfico veloz, mientras que las capilares son las verdaderas vías de suministro. En esta red de tráfico sofisticada, las aortas se ramifican cada vez más proveyendo la sangre para toda la red de capilares, las cuales, a su vez, se unen formando cada vez mayores venas. Como vemos en la *Tabla 1*, 1.200 millones de capilares con una longitud total de 1200 kilómetros tienen que ser nutridas.

Clase de vasos	número	longitud total	sección total en cm ²	diámetro en mm
aorta	1	0,4	0,8	10,0
grandes arterias	40	8	3	3,0
ramas de arterias	600	60	5	1,0
pequeñas arterias	1.800	18	5	0,6
arteriolas	40.000.000	80.000	125	0,02
capilares	1.200.000.000	1.200.000	600	0,008
vénulas	80.000.000	160.000	570	0,003
pequeñas venas	1.800	18	30	1,5
ramas de venas	600	60	27	2,4
grandes venas	40	8	11	6,0
vena cava (superior e inferior)	2	0,4	1,2	12,5

Tabla 1: Sistema vascular del hombre en cifras

La presión contra la cual el ventrículo izquierdo tiene que expulsar la sangre, se denomina presión o tensión arterial. La onda de presión que se forma de esta manera, se puede percibir si ponemos el dedo sobre una arteria que se encuentre bastante superficial. La **presión arterial** cambia constantemente y se sitúa entre un valor máximo (presión sistólica; en el punto cúspide de la expulsión) y un valor mínimo (presión diastólica; al abrirse la válvula de la aorta). La presión sistólica se sitúa normalmente en 120 mm Hg (unidad anticuada que equivale a 16 kPa²) y la diastólica en 80 (= 5,4 kPa).

El **corazón de un embrión humano** ya comienza a latir por primera vez a los 25 días de la fecundación del óvulo. En ese momento el corazón mide tan sólo 2,5 milímetros y el embrión entero en el seno materno mide sólo 6 mm. El corazón de un adulto pesa unos 320 g (en los hombres) y 270 g (en las mujeres). La separación funcional

² Presión: La unidad SI para la presión se mide en Pascal (nombre procedente del matemático y físico *Blaise Pascal*, 1623-1662). El símbolo correspondiente es Pa. 1 Pa = 1 N/m² = 1 kg/(m·s²). La unidad que se usaba anteriormente *milímetros de mercurio de presión* (mm Hg) para designar la presión aérea, se definió en 1954 de esta manera por la organización mundial de meteorología: "Un mm Hg es la presión que una columna de mercurio de 1 mm de altura y con una temperatura de 0°C produce en un lugar donde la aceleración de la gravedad es normal (9,80665 m/s²)". Para convertirlo en Pascal la fórmula es la siguiente: 1 mm Hg = 133,332 Pa; 1 kPa = 1000 Pa. En el campo de la medicina se siguen usando estas unidades antiguas por motivos históricos y prácticos.

del corazón en una parte derecha (venosa) y una izquierda (arterial) se lleva a cabo después del nacimiento. El feto (nombre que se da al ser que se está formando a partir del cuarto mes del embarazo) tiene aún conectadas ambas aurículas cardíacas por medio del agujero oval³. ¿Sabía Usted que después de nacer ocurre un cambio casi inmediato en el funcionamiento del corazón del feto? El circuito fetal del corazón es un circuito paralelo. Las aurículas y los ventrículos del feto trabajan como un solo músculo hueco. La oxigenación de la sangre ocurre en la placenta. El pulmón que aún no funciona, necesita poca sangre y está fuera del circuito principal de sangre (circuito paralelo). Después del nacimiento, ambos lados del corazón se conectan en serie. El cambio ocurre al abrirse la vía pulmonar y cerrarse el *agujero oval* entre la aurícula derecha y la izquierda, y al cerrarse también el *conducto de Botalli*⁴ entre la aorta y la arteria pulmonar. Por medio del cambio de la circulación fetal paralela a un circuito en serie de ambos lados del corazón, el Creador ha adaptado el corazón a la nueva situación.

Corazón y Biblia: El corazón es el órgano central de la circulación sanguínea; y de su latido regular depende la vida. De ahí que sea portador de la vida y representante de todos los órganos vitales. En el lenguaje figurado de la Biblia, el corazón es simbólicamente la esencia y el centro de la persona humana. Abatimiento (Sal 34:18), tristeza (Jn 16:6), turbación (Jn 14:1), tribulación y temor (2 Cor 2:4), y también el gozo (Jn 16:22), todo ello es atribuido al corazón como centro de la vida

ánimica y espiritual. En el corazón se planea (Prv 16:9), allí tiene su raíz la determinación (Neh 3:38), y en el corazón hay lugar para otras personas (2 Cor 7:3). La sabiduría y la fidelidad, pero también la necedad moran en el corazón (1 R 3:12; Sal 14:1; Prv 22:15), al igual que el cariño personal (1 S 18:1) y el odio (Lv 19:17). Allí se decide sobre obediencia o desobediencia (Hch 7:39), y allí se atribuye simbólicamente el lugar de los sentimientos. De la misma manera en que un médico hace un electrocardiograma, para poder evaluar las funciones del corazón, Dios hace un electrocardiograma espiritual. Él hace la prueba de aptitud: "El crisol para la plata, y la hornaza para el oro; pero el SEÑOR prueba los corazones" (Prv 17:3). Hay sólo uno que nos conoce de verdad, por eso el salmista ora así: "Exáminame, oh Dios, y conoce mi corazón; Pruébame y conoce mis pensamientos" (Sal 139:23).

Citas:

Proverbio francés: "El corazón no tiene ningún secreto que no se revele en nuestro comportamiento"

Proverbio chino: "Abismos profundos pueden llenarse, pero jamás el corazón del hombre".

Proverbio hebreo: "El que tiene el corazón estrecho, tiene la lengua ancha. Cualquier dolor es mejor que el dolor de corazón."

Proverbio árabe: "A donde se inclina el corazón, allí se inclina el pie."

³ agujero o foramen oval: un agujero que conecta ambos atrios del corazón del feto.

⁴ Conducto de Botalli = comunicación entre la arteria pulmonar y la aorta del feto. Leonardo Botalli (1530-1571) fue un médico italiano.



La sangre

– un medio de transporte universal

La sangre (del lat. *sanguis*; gr. *haima*) es el medio de transporte líquido de nuestro cuerpo¹. Durante su circulación asume varias funciones importantes:

1. *Función respiratoria*: Por medio de la sangre, el oxígeno es transportado de los pulmones a los tejidos, donde es consumido. De la misma manera, el dióxido de carbono es llevado de los tejidos al pulmón, para ser expirado. Esta función vital la desempeñan principalmente los glóbulos rojos.

2. *Función alimentaria*: Las células de nuestro cuerpo tienen que ser abastecidas de energía y materias primas. La sangre juega un papel decisivo en el camino del alimento hasta cada célula en particular. Las sustancias nutritivas de los alimentos son extraídas en el aparato digestivo, especialmente en el intestino delgado. En su tamaño y superficie, el intestino delgado excede al pulmón, pues mide de 5 a 7 metros de largo. Si extendiéramos el intestino delgado con todos sus divertículos, obtendríamos más que la superficie de una cancha de tenis. La sangre absorbe del intestino delgado las sustancias nutritivas disueltas en agua y las lleva al hígado mediante un conducto colectivo: la vena porta. En este

órgano interior mayor que todos los demás, compuesto por unos 100.000 lobulillos hepáticos con forma hexagonal, ocurre un verdadero milagro metabólico. Las células hepáticas en los lobulillos son auténticas centrales químicas. Azúcares, grasas, proteínas y otras sustancias útiles son transformadas, almacenadas, recuperadas o liberadas en el hígado. Aproximadamente el 30 por ciento de la sangre expulsada por el corazón pasa por el hígado. Después de salir del hígado, la sangre reparte las sustancias nutritivas a todo el organismo. La sangre tiene que cumplir aún otra función importante: las sustancias nutritivas sobrantes son transportadas a depósitos alimentarios, y en caso de necesitarlas, son llevadas de los depósitos a las células activas.

3. *Función excretoria*: Los productos finales del metabolismo celular se difunden al espacio intercelular (= el espacio entre las células) y desde allí a la sangre. Los órganos excretorios, principalmente los riñones, filtran las excreciones (= los desechos sin valor como la orina, las heces o el sudor).

4. *Regulación de concentraciones*: Una condición básica para que las células puedan trabajar de forma óptima es que el ambiente interior permanezca constante y sin variaciones (concentración constante de sustancias disueltas, temperatura invariable, el equilibrio ácido-básico). Determinados órganos controlan, y si fuera necesario, corrigen constantemente estos valores de la sangre. La composición invariable de los líquidos intercelulares se consigue mediante procesos de intercambio con la sangre.

5. *Regulación de la temperatura*: La temperatura corporal normal es de unos 37°C, con la que todos los procesos del cuerpo funcionan de forma óptima. En los órganos se forma un exceso de calor. Pero por causa del elevado calor específico del agua, que es el principal componente de la sangre, ésta dispone de una alta capacidad térmica. Además, puesto que la sangre fluye constantemente, esto favorece el traspaso mucho más rápido del calor, que si se tratara de un líquido parado. Por una parte, la sangre recibe el calor sobrante y lo expulsa a través de los órganos

¹ **Medidas de volumen:** Puesto que en este capítulo aparecerán muchas especificaciones de volumen, explicamos a continuación las medidas más comunes y su conversión:

1 metro cúbico = $1 \text{ m}^3 = 1.000 \text{ dm}^3 = 1.000 \text{ litros}$

1 decímetro cúbico = $1 \text{ dm}^3 = 1.000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ litro}$

1 centímetro cúbico = $1 \text{ cm}^3 = 1.000 \text{ mm}^3 = 1 \text{ mililitro}$

1 milímetro cúbico = $1 \text{ mm}^3 = 10^9 \mu\text{m}^3$

1 micrómetro cúbico = $1 \mu\text{m}^3$ = la mil millonésima parte de un mm^3

1 litro = $1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3 = 1.000 \text{ cm}^3 = 1.000 \text{ ml} = 100 \text{ cl}$

1 centilitro = $1 \text{ cl} = 10 \text{ ml}$

1 mililitro = $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3 = 1.000 \mu\text{l}$

1 microlitro = $1 \mu\text{l} = 1 \text{ mm}^3$

respiratorios y la superficie del cuerpo; por otra, la circulación sanguínea garantiza que cada lugar del organismo reciba el calor necesario.

6. *Transporte de hormonas*: La sangre es también el vehículo para transportar sustancias propias del cuerpo, después de recogerlas de los lugares donde son producidas o almacenadas. Hay glándulas con secreción interna (= glándulas endocrinas; del gr. *éndon* = dentro y *krínein* = separar) que producen distintas hormonas (del gr. *horman* = excitar, estimular). Muchos procesos vitales son controlados por sustancias que transporta la sangre. Son las hormonas. Ciertos tejidos y glándulas las producen y las vierten en la sangre para que lleguen a otros tejidos y órganos específicos a veces muy distantes, donde tienen su efecto necesario para el funcionamiento del organismo. Las concentraciones de las hormonas en la sangre son mínimas. Vamos a mencionar algunas hormonas:

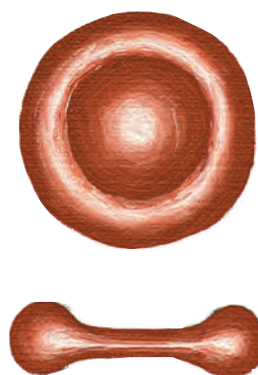
adrenalina (producida después de la excitación de fibras nerviosas simpáticas; produce vasoconstricción),
renina y *angiotensina* (importantes para la regulación de la presión sanguínea),
histamina (desempeña un papel importante en las reacciones de los antígenos y anticuerpos),
somatotropina (hormona del crecimiento),
insulina (regula la utilización de la glucosa absorbida por el intestino y sintetizada en el cuerpo),
hormonas sexuales masculinas y femeninas,
cortisona (regula entre otras cosas la respuesta inmunológica),
hormonas tiroideas (regulación de la temperatura y del metabolismo).

7. *Función defensiva*: Los glóbulos blancos y ciertos componentes químicos (anticuerpos) de la sangre protegen al cuerpo contra venenos y microorganismos intrusos.

8. *Coagulación*: Mediante la coagulación se evita la pérdida excesiva de sangre, cosa vitalmente importante; en el caso de heridas, la sangre coagulada repara los vasos.

Hemos visto, pues, que la sangre asume funciones importantes y vitales: es colaboradora del sistema circulatorio. La circulación sanguínea provee com-

bustibles de los alimentos, oxígeno, vitaminas, hormonas y calor para cada célula. De la misma manera son retirados los desechos del metabolismo y el calor de cada célula. La sangre está constantemente fluyendo durante toda la vida. Y no fluye hacia un punto específico, sino que sigue en un circuito continuo. El centro del sistema circulatorio es el corazón, que cada segundo se llena de sangre, para luego volverla a expulsar otra vez.



glóbulo rojo

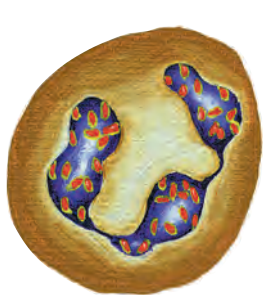
Composición de la sangre: el 56 % de la sangre son componentes líquidos (plasma) y el 44 % elementos figurados (glóbulos). Distinguimos 3 clases de glóbulos:

1. Los glóbulos rojos (eritrocitos, del gr. *erythrós* = rojo y *kytos* = cavidad, bóveda).
Cantidad: 4,5 - 5 millones/mm³ de sangre.
2. Los glóbulos blancos (leucocitos, del gr. *leukós* = claro, brillante, blanco).
Cantidad: 4.000 - 10.000/mm³ de sangre.
Distinguimos 3 clases: linfocitos (30%), granulocitos (66%), monocitos (4%).
3. Plaquetas (trombocitos, del gr. *thrómbos* = masa sanguínea coagulada)
Cantidad: 150.000 - 350.000/mm³ de sangre.

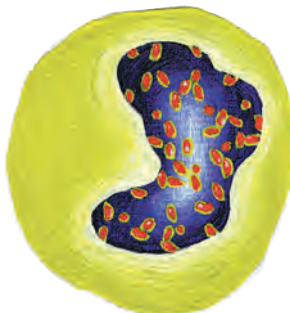
Glóbulos rojos: ¿Sabía Usted que en cada gota de sangre tenemos 250 millones de glóbulos rojos? Este barquito de transporte tan especializado cumple una tarea importantísima en sus 120 días de vida: 175.000 veces carga y descarga

oxígeno y dióxido de carbono. Los glóbulos rojos no llegan a una milésima de milímetro de tamaño. Si extendiéramos los 25 billones de eritrocitos que tenemos en nuestros 5 litros de sangre, cubriríamos la superficie de 3.800 metros cuadrados. Esto equivale a la mitad de un campo de fútbol. Los eritrocitos humanos tienen forma de disco bicóncavo, con los bordes gruesos y el centro delgado, que carecen de núcleo. Su diámetro

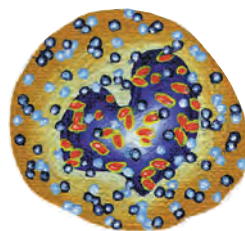
lleva a cabo en la médula ósea. Este proceso es notable: de los 25 billones (25.000.000.000.000) de glóbulos rojos, el 0,9 % se renueva en 24 horas. Esto significa una tasa de producción de 160 millones en cada minuto, o 230.000 millones al día. Este enorme rendimiento le apreciamos mejor si echamos la cuenta por segundo: ¡en un segundo se producen 2,7 millones de glóbulos rojos!



granulocito neutrófilo



monocito



granulocito basófilo

es de unos $7,5 \mu\text{m}$ (normocito), y el grosor en la orilla es de sólo $2 \mu\text{m}$. Su sección central tiene la forma de unas halteras con un grosor de $1 \mu\text{m}$ en el centro. Su forma característica la tienen para que la superficie sea lo más grande posible para la difusión. Pero esta forma es óptima para otro objetivo: Pueden deformarse sin lesionarse, para poder pasar por los más estrechos y retorcidos capilares. Incluso pueden entrar en vasos muy estrechos, cuyo diámetro interior es más pequeño que el diámetro medio del eritrocito. El volumen de un glóbulo rojo es de $90 \mu\text{m}^3$. Si su forma fuese esférica, la superficie sería de $97 \mu\text{m}^2$, pero por su forma de disco bicóncavo la superficie queda aumentada en $140 \mu\text{m}^2$.

Ya hemos visto que los eritrocitos no tienen núcleo, de modo que no se pueden dividir. Esto significa que dentro del espacio de 120 días (que es su tiempo de vida) tiene que ser renovada la totalidad de los eritrocitos. La formación (eritropoyesis, del gr. *poiesis* = creación, formación) se

Las células sanguíneas. La formación de las células sanguíneas ocurre en la médula roja de los huesos, partiendo de una célula madre común, los hemocitoblastos. Después de un cierto tiempo de maduración son segregadas a la sangre periférica. Con excepción de los linfocitos, que se multiplican también en los órganos linfáticos, las células sanguíneas son producidas durante toda la vida en la médula roja de los huesos.

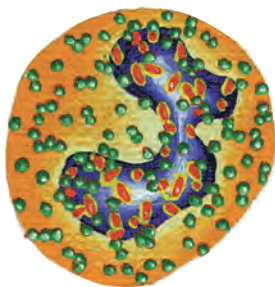
Una de las funciones más importantes de la sangre es la de llevar el oxígeno absorbido en los pulmones a los órganos y tejidos y transportar al pulmón el dióxido de carbono (CO_2) producido allí. Esta función de la sangre la cumplen principalmente los eritrocitos. El pigmento rojo contenido en ellos, la **hemoglobina** (Hb), tiene la notable propiedad de formar una unión química con el oxígeno que toma de las capilares pulmonares, para luego liberarlo en las capilares de los tejidos. La hemoglobina además es capaz de ligar una parte del dióxido de carbono originado en el

metabolismo celular, y liberarlo de nuevo en el pulmón. En el intercambio gaseoso, la hemoglobina ocupa un lugar central. La masa principal de los eritrocitos es la hemoglobina, después del agua, que es el componente principal. El 34 % de su peso húmedo del glóbulo rojo corresponde a esta proteína, llamada hemoglobina.

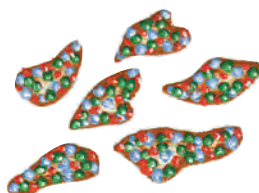
En una célula se hallan 32 pg (pictogramas = 10^{-12} g) de hemoglobina, y esto son unos 300

abreviatura exacta de la hemoglobina del adulto normal es, por lo tanto, $Hb\alpha_2\beta_2$ o bien HbA (A = adulto). La secuencia determinada de los aminoácidos en las cadenas es decisiva e importantísima para la estructura espacial de las moléculas de globina. Bastan alteraciones mínimas para que la función quede considerablemente afectada.

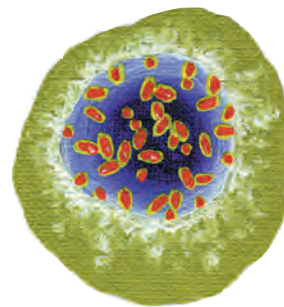
La molécula hem está compuesta por anillos pirrólicos unidos por 4 puentes de metino (= CH-



granulocito eosinófilo



plaquetas (trombocitos)



pequeño linfocito

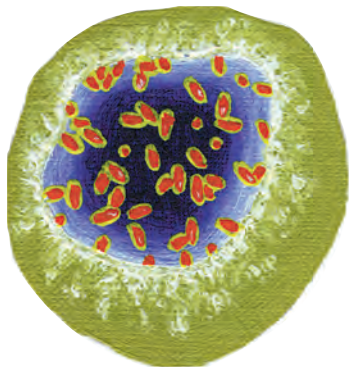
millones de moléculas. Este pigmento rojo constituye el 95 % de la materia seca de los eritrocitos. Es notable que los 32 pg por célula en el organismo adulto son casi una constante, predominante también en casi todo el reino animal. La cantidad de hemoglobina con arreglo al volumen de la sangre es de unos 140 g/l en las mujeres adultas y de 160 g/l en los hombres. El cuerpo, al tener unos 5 o 6 litros de sangre dispone, por lo tanto, de unos 700-960 g de Hemoglobina (Hb). Puesto que la Hb contiene un 0,334 % de hierro, 3 gramos o el 70% del hierro total del cuerpo está unido a la Hb.

Una molécula de Hb consiste en la combinación de una molécula de **globina** (que es una proteína) con cuatro moléculas de un compuesto pigmentado llamado **hem** (del gr. *haima* = sangre). La hemoglobina es una proteína tetramétrica (del gr. *tetra* = cuatro) compuesta por 4 cadenas de polipeptídicas, unidas a un grupo de hem que contiene el hierro. Dos de estas cadenas proteínicas se componen de 141 aminoácidos (2 cadenas alfas) y las otras dos de 146 aminoácidos (dos betas). La

puente) en cuyo centro se encuentra un átomo de hierro divalente (Fe^{2+}). A este átomo puede enlazarse oxígeno sin que cambie la valencia química del hierro. Esta estructura química, diseñada por el Creador, nos llena de admiración, porque normalmente, el hierro de la molécula hem libre se oxida en presencia de oxígeno y agua para formar inmediatamente un átomo de hierro trivalente (hematina) que ya no podría unir una molécula de oxígeno. Esta reacción de graves consecuencias la impide el Creador haciendo de la cadena de globina un abrigo protector. Las cadenas tienen aún otras propiedades funcionales: Primero, que la unión de oxígeno es reversible, puesto que no se trata de un enlace químico propiamente dicho que al liberar el oxígeno en el lugar donde se necesita exigiría energía; segundo, que la unión de oxígeno es variable, si no fuera así, la provisión de oxígeno para los órganos periféricos no se podría adaptar a las distintas situaciones fisiológicas. También podríamos expresarlo así: Sin la hemoglobina con sus propiedades dispuestas con tanta precisión, por la

construcción tan bien concebida de la molécula, la vida humana no sería posible.

La molécula en conjunto está formada por 10.000 átomos con un peso molecular de aprox. 68.000 (compárese el peso de H_2O : 18; CO_2 : 44; Insulina: 41.000) y está tan enrollada que su estructura característica es casi esférica (diámetro: 5,5 nm;



linfocito grande

1 nm = 10^{-9} m). Cada una de sus cuatro partes de igual tamaño tiene también forma casi esférica.

Al oxigenarse, cambia el color de la sangre de púrpuro (sangre venosa pobre en oxígeno) a rojo escarlata (sangre arterial rica en oxígeno). La hemoglobina cargada de oxígeno se denomina *oxihemoglobina*. La capacidad teórica de oxígeno que puede unir la hemoglobina en los 5 a 6 litros de sangre del adulto se sitúa entre 1.100 y 1.400 ml. Pero sólo el 25 % de esta capacidad es aprovechada. Tomando la misma cantidad de agua, se disuelven solamente 150-180 ml de oxígeno a una temperatura de 20°C (y a 37°C es menos todavía). La unión del monóxido de carbono (CO) a la Hemoglobina es mucho más fuerte que la del oxígeno y le desplaza. Eso explica por qué son tan tóxicas incluso cantidades mínimas de CO en el aire.

Una parte del oxígeno es transportado como los demás gases respiratorios disuelta en la sangre como O_2 . Aunque esta cantidad de 0,3 ml de oxígeno por 100 ml de sangre es mínima, no obs-

tante es importante, porque sólo en forma disuelta el oxígeno puede difundirse dentro de los tejidos. Pero la mayor parte del oxígeno que transporta la sangre está unido a la hemoglobina. Puesto que una molécula de Hb como máximo puede llevar cuatro moléculas de oxígeno, concluimos que 1 g de Hb es capaz de cargar con 1,36 ml de oxígeno (constante de *Huefner*). Puesto que en el hombre hay por lo general 15,3 y en la mujer 14,5 gramos de Hb en 100 ml de sangre, la sangre del hombre une 20,8 y la de la mujer 19,7 ml de O_2 por 100 ml de sangre, si todos los grupos hem están cargados con oxígeno. Esta capacidad máxima de llevar O_2 refleja que mediante la Hb se puede transportar 70 veces más de oxígeno en la sangre que si se hiciera solamente disuelto en el suero. 5,5 l de sangre contienen en la mujer 745 g Hb, que corresponde a aprox. 135g/l, y en el hombre 820g Hb, que corresponde a aprox. 150g/l. Vamos a mencionar ahora otras cifras impresionantes:

Número total de glóbulos rojos:	25 billones
Esto son	
en un mm cúbico (mm^3) de sangre:	5.000.000
en una gota de sangre:	250.000.000
en un centímetro cúbico (cm^3) de sangre	5.000.000.000
superficie total de los glóbulos rojos:	3.800 m^2
número total de glóbulos blancos:	35.000 millones
número total de plaquetas:	1,25 billones

Vamos a intentar hacernos una idea real de la cantidad de eritrocitos: si amontonáramos todos los glóbulos rojos como rollos de monedas unos encima de otros, tendríamos una pila de 40.000 km de altura, o sea la circunferencia de la tierra a la altura del ecuador. Si, en cambio, pusieramos todos los 25 billones de glóbulos rojos en fila, obtendríamos una cinta de 190.000 km de largo, o sea, que daría 5 veces la vuelta al ecuador.

Diferentes glóbulos rojos antes y después de nacer:

En lo que se refiere al transporte de oxígeno en la sangre, son necesarias dos cosas en los tres estadios del hombre (estadio embrional, fetal y adulto): Todas las partes del cuerpo tienen que ser abastecidas de la cantidad de oxígeno que requieran; y al mismo tiempo tiene que ser reco-

gido y eliminado el bióxido de carbono producido durante la oxidación. En los diferentes estadios, las cantidades que deben ser transportadas varían según el sistema de circulación y la situación del metabolismo. La solución del Creador para este problema es verdaderamente para asombrarse. Por eso vamos a considerarlo ahora más de cerca:

Para cumplir con todos los objetivos específicos se requiere una construcción molecular genial. Se trata de la molécula de la hemoglobina (Hb), que visto químicamente es una proteína tetramérica que contiene hierro. Se compone de la globina y cuatro moléculas de hem. La globina está compuesta por cuatro subunidades, a saber, cuatro cadenas de moléculas (cadenas proteínicas), de las cuales 2 y 2 son muy parecidas entre sí. A cada cadena está unida una molécula de hem, de tal forma que los cuatro grupos de hem están en "bolsas" cerca de la superficie de la molécula en conjunto. La molécula de hem tiene forma de anillo con un átomo de hierro en el centro. La Hb contiene un 0,334 % de hierro: esto equivale a 3 gramos en toda nuestra sangre o el 70 % del hierro total de nuestro cuerpo.

Las moléculas proteínicas tienen una estructura espacial característica según su composición, es decir, según la secuencia de los aminoácidos que la componen (repliegues). Con sólo sustituir algunos aminoácidos por otros o añadir o quitar algunos, cambia la estructura geométrica de la molécula, y como consecuencia, su capacidad de transporte de oxígeno.

a) En el **estadio adulto** (a partir del nacimiento): nuestra sangre contiene exactamente la hemoglobina (HbA) en la cual las cuatro cadenas proteínicas tienen aquella composición química necesaria para que la molécula en conjunto tenga precisamente aquella afinidad por el oxígeno que necesitamos para vivir. La HbA contiene 4 cadenas proteínicas: dos alfas y dos betas. La estructura química de estas cadenas tiene que conservarse estrictamente; de otra manera se originan enfermedades graves (anemias). Así la anemia falciforme (glóbulos rojos en forma de hoz) surgió por mutación, al cambiarse un solo

resto de aminoácido en la cadena beta. Este cambio mínimo es suficiente para crear una hemoglobina anormal. Aquí podemos ver con toda claridad que lo que afirma la teoría evolucionista no puede funcionar, porque no es posible hacer pruebas y variar la secuencia de los aminoácidos hasta llegar a la secuencia óptima. La molécula de hemoglobina tiene que funcionar a la perfección desde el principio.

b) En el **estadio embrional** (hasta el tercer mes) es necesario el transporte de cantidades de oxígeno totalmente distintas. ¿Qué ha hecho el Creador para conseguir la adaptación? Ha fijado la forma y secuencia de los aminoácidos en dos cadenas proteínicas de las moléculas de hemoglobina de tal forma, que por el pliegue espacial diferente, se produce exactamente el enlace de oxígeno necesario en ese momento. Comparado con la HbA, las dos cadenas betas están sustituidas por cadenas ϵ (épsilon). Por eso la hemoglobina embrional lleva el nombre Hb $\alpha_2\epsilon_2$.

c) En el **estadio fetal** (desde el tercer mes hasta el nacimiento) de nuevo cambia la cantidad de oxígeno requerida. Ahora las dos cadenas ϵ de la hemoglobina embrional son sustituidas por dos cadenas γ (gamma), de modo que podemos utilizar la abreviatura Hb $\alpha_2\gamma_2$ o HbF (F = fetal). Durante su desarrollo, el feto tiene que recibir suficiente oxígeno. El intercambio del gas respiratorio y de las sustancias ricas en energía ocurre en la placenta. Si el feto tuviera la hemoglobina normal adulta, HbA, su sangre estaría saturada solamente en un 60 %. Por eso el Creador ha preparado la HbF para este estadio, que está perfectamente preparada para la combinación de la circulación fetal y la circulación materna. A causa de su estructura espacial, la HbF puede sacar de 20 a 30 % más de oxígeno de la sangre materna que si fuera HbA. El cambio de la hemoglobina fetal a la hemoglobina adulta es un proceso extraordinario. Ya antes del nacimiento comienza para la biosíntesis de las cadenas un "cambio de programa", de modo que al nacer ya sólo quedan un 60-80 % de hemoglobina fetal en los eritrocitos. Después de tres meses la HbF ha sido casi completamente sustituida por la HbA. Es para maravillarse, cómo todos estos pro-

cesos transcurren según las necesidades específicas y con un objetivo concreto. Si quisiéramos explicar la formación de la hemoglobina junto con su síntesis compleja desde el punto de vista evolucionista, los problemas que surgirían serían casi imposibles de solucionar:

- ¿Cómo es posible que en los tres estadios del hombre que hemos descrito hallemos exactamente la composición química correcta para cada uno de ellos (clase y secuencia de los aminoácidos en los tetrámeros)? Hay que descartar un período de prueba hasta dar con las secuencias adecuadas de aminoácidos, porque en la mayoría de las combinaciones, el transporte de oxígeno sería insuficiente - y eso sería mortal.
- Aún y cuando se sintetizara la molécula correcta en dos de los distintos estadios, eso significaría la muerte segura, si en el tercer estadio se utilizara una hemoglobina inadecuada.
- Para la síntesis de la hemoglobina se necesitan 3 mecanismos biológicos fundamentalmente distintos. En el momento indicado tiene que cambiar la producción de la cadena- α a la cadena- γ , y luego otra vez para producir la cadena- β . ¿De dónde viene la maquinaria compleja que se necesita para este proceso?

La respuesta lógica sólo puede ser ésta: que todo ya tenía que estar terminado desde el principio. Y ésto sólo es posible si un sabio Creador ha concebido y creado todo de forma que pueda funcionar bien.

Leucocitos: Los leucocitos o glóbulos blancos son mucho menos numerosos que los eritrocitos (glóbulos rojos): En un mm^3 de sangre hay entre 4.000 y 10.000. Su número varía. Con sólo comer o trabajar corporalmente se eleva el número. En el plano morfológico, los leucocitos son un grupo heterogéneo de células sanguíneas que poseen un núcleo. La función de los glóbulos blancos es una función de defensa. Son un ejército listo para defender el cuerpo hasta morir. Si hay alguna infección mueren por billones. Tenemos aproximadamente 6.000 millones de globulos blancos por litro de sangre; uno por cada 600 o 1.000 glóbulos rojos. Contrastando con los gló-

bulos rojos, los leucocitos son células completas con núcleo y organelas. Distinguimos cinco tipos. Los más frecuentes se denominan *granulocitos* porque contienen gránulos citoplásmicos. Según sus propiedades tintoriales distinguimos entre granulocitos *neutrófilos* (el 60 % de los leucocitos, del gr. *filos* = amigo) que se pueden teñir fácilmente con tinciones neutrales; *eosinófilos* (el 5 %; del gr. *eos* = aurora; la eosina es una tinción roja en la técnica microscópica para teñir las células) y *basófilos* (el 2 %, se tiñen con tinciones básicas). El resto de los glóbulos blancos son linfocitos (30 %) y monocitos (3 %).

El ejército de los leucocitos es un equipo de especialistas fenomenal. Mientras que la mitad de la tropa patrulla por la sangre, la otra mitad hace servicio fuera del cuartel, controlando los tejidos. Bacterias, virus, hongos y parásitos entran a menudo en nuestro cuerpo por lesiones de la piel, por la respiración o por el aparato digestivo. Son reconocidos como enemigos y tras localizarlos entra en acción el ejército. Los basófilos y los linfocitos disparan contra ellos con armas químicas. Luego entran al campo de batalla los neutrófilos, eosinófilos y monocitos. Fluyen alrededor de los intrusos y los ingieren. Lo asombroso de este sistema de defensa es que el ejército secreto distingue claramente entre amigo y enemigo, entre endógeno (propio del cuerpo) y exógeno (causado por algo fuera del cuerpo).

Plaquetas o trombocitos: En el individuo adulto y sano se hallan de 150.000 a 350.000 plaquetas sanguíneas por mm^3 . Son pequeños corpúsculos con forma de huso o disco ovalado que miden 1 a 4 μm de diámetro. No tienen núcleo y su grosor es de 0,5 a 0,75 μm . Son fragmentos de célula rodeados de una membrana. Permanecen de 5 a 11 días en la sangre. Su formación ocurre en la médula ósea. Normalmente, las plaquetas se encuentran en un estado de reposo. Su función está relacionada con la capacidad que tiene la sangre de impedir su propia salida, cuando se lesiona el vaso sanguíneo que la contiene. Las plaquetas de la zona de lesión liberan serotonina que es un potente vasoconstrictor que provoca inicialmente la contracción del músculo liso del vaso para tratar de disminuir momentáneamente

la salida de la sangre. Las plaquetas se adhieren a la fibra colágena y liberan la tromboplastina que inicia una reacción en cadena que conducirá a la formación del coágulo. Durante este proceso las plaquetas se desintegran y las sustancias contenidas en ellas provocan la coagulación.

Sangre y Biblia: Después de habernos familiarizado con el significado principal de la sangre para todos los procesos de nuestro cuerpo, entenderemos mucho mejor las afirmaciones bíblicas que hablan de la sangre. Deuteronomio 12:23 dice: "la sangre es la vida". De acuerdo con su significado funcional, la Biblia enseña que en la sangre está la vida. Después de que Caín matara a su hermano Abel, Dios le acusa con las palabras: "La voz de la sangre de tu hermano clama a mí desde la tierra" (Gn 4:10). En Génesis 37:27 leemos la expresión "nuestra carne y sangre" en el sentido de parentesco y vinculación a una familia. Dios protege nuestra vida y por eso prohíbe los sacrificios humanos (Dt 18:10) y el canibalismo. La persona que derrama sangre humana atenta contra la imagen de Dios y, en consecuencia, contra el Creador, que vengará la sangre vertida: "El que derramare sangre de hombre, por el hombre su sangre será derramada; porque a imagen de Dios es hecho el hombre" (Gn 9:6). Para cumplir con este cometido, Dios ha dado el poder a las autoridades oficiales, para castigar este crimen. Dios ha establecido las autoridades superiores y llevan la espada para vengar el mal. Al castigar el mal, los gobernantes nos sirven para bien (Rom 13:1-4).

En particular, se menciona la sangre de los mártires (de los profetas y justos, de los testigos de Cristo). En Mateo 23:35, Jesús acusa a los escribas y fariseos: "para que venga sobre vosotros toda la sangre justa que se ha derramado sobre la tierra, desde la sangre de Abel el justo...". El Apocalipsis menciona varias veces la sangre de los testigos de Jesús, que perdieron sus vidas por la Palabra de Dios (Ap. 6:10; 16:6; 17:6; 18:24; 19:2).

Ya en el Antiguo Testamento Dios nos indica el valor de la sangre. Un poco antes del éxodo del pueblo de Israel de Egipto, Dios dio instrucciones, para que los israelitas pusieran de la sangre del

cordero inmolado en los dos postes y en el dintel de las casas. Haciéndolo así Dios les prometió no matar al primogénito: "Y la sangre os será por señal en las casas donde vosotros estéis; y veré la sangre y pasaré de vosotros, y no habrá en vosotros plaga de mortandad cuando hiera la tierra de Egipto" (Éx 12:13). Aquí ya encontramos un indicio escondido de la sangre salvadora del cordero perfecto sacrificado en el Gólgota, es decir, **la sangre de Jesús**. Sin derramamiento de sangre, no es posible el perdón delante de Dios (Heb 9:22). Por eso el Hijo de Dios tuvo que hacerse hombre y ofrecer ese único sacrificio que ahora tiene poder para salvarnos a nosotros. A los discípulos de Emaús Jesús les explicó después de su resurrección: "¿No **era necesario** que el Cristo padeciera estas cosas, y que entrara en su gloria?" (Lc 24:26). La *sangre de Jesucristo* (Hebr 10:19; 1 Jn 1:7) o las expresiones sinónimas *la sangre de Cristo* (1 Cor 10:16; Ef 2:13; Hebr 9:14) o *la sangre del Señor* (1 Cor 11:27) ocupan un lugar central en el Nuevo Testamento. Todas estas expresiones son una forma abreviada que implican el sangrar y morir de Jesucristo, el ofrecerse a sí mismo en la cruz del Gólgota por los pecados de una humanidad perdida. Vamos a resumir la gran importancia de la sangre de Jesús en siete puntos:

1. La sangre derramada de Jesús es el precio pagado para nuestro rescate. Sólo de esta forma podemos obtener la vida eterna: "sabiendo que fuisteis rescatados..., no con cosas corruptibles, como oro o plata, sino con la sangre preciosa de Cristo" (1 Ped 1:18-19). "No entrará en ella [en la Jerusalén celestial] ninguna cosa inmundada, sino solamente los que están inscritos en el libro de la vida del Cordero" (Apoc 21:27). Sólo en pureza podemos entrar en el cielo y esta condición la ha cumplido Jesucristo: "la sangre de Jesucristo su Hijo nos limpia de todo pecado" (1 Jn 1:7).

2. Con el sacrificio de Jesús nuestra deuda con Dios ha sido pagada. No solamente nuestro pecado personal, sino que Jesús se puso en la brecha a favor de toda la humanidad perdida: "He aquí el Cordero de Dios, que quita el pecado del mundo" (Jn 1:29). El alcance de esta obra de redención se ve claramente en Romanos 5:18:

"Así que, como por la transgresión de uno vino la condenación a todos los hombres, de la misma manera por la justicia de uno vino a todos los hombres la justificación de vida". El sacrificio de Jesús sería suficiente para todos los hombres; lamentablemente muy pocos hacen uso de esta oferta (ver Mt 7:13-14 y más abajo el punto 7).

3. La caída en el pecado hizo un abismo infranqueable entre el Dios santo y el hombre pecador. Por medio de Jesús somos reconciliados con Dios, quien hizo "la paz mediante la sangre de su cruz" (Col 1:20b). Con ello tenemos comunión con el Padre y con su Hijo Jesucristo (1 Jn 1:3).

4. Con la sangre de Jesús ha quedado sellado el "nuevo pacto": "Después que hubo cenado, tomó la copa, diciendo: Esta copa es el nuevo pacto en mi sangre, que por vosotros se derrama" (Lc 22:20). La cena del Señor es expresión visible de la comunión con el Señor Jesucristo. Debemos recordar a menudo su obra: "Esto es mi cuerpo que por vosotros es partido; haced esto en memoria de mí. ... Esta copa es el nuevo pacto en mi sangre; haced esto todas las veces que la bebiereis, en memoria de mí" (1 Cor 11:24-25). Al mismo tiempo se anuncia la muerte del Señor: "Todas las veces que comiereis este pan, y bebiereis esta copa, la muerte del Señor anunciáis hasta que él venga" (1 Cor 11:26).

5. El sacrificio ofrecido por Jesús nos protege de todos los juicios venideros de Dios: "Pues mucho

más, estando ya justificados en su sangre, por él seremos salvos de la ira" (Ro 5:9).

6. Con su sangre, Cristo nos ha rescatado y liberado del poder del diablo y de todos los poderes malignos. Nos ha rescatado de la esclavitud del pecado; el enemigo ya no tiene ningún derecho sobre nosotros. Por la sangre de Jesús han quedado vencidos los poderes enemigos, y de esta victoria podemos vivir nosotros también: "Sorbida es la muerte en victoria. ¿Dónde está, oh muerte, tu aguijón? ¿Dónde, oh sepulcro, tu victoria? ... Gracias sean dadas a Dios, que nos da la victoria por medio de nuestro Señor Jesucristo" (1 Cor 15:55 y 57). Así estamos protegidos de la astucia, tentación y poder del enemigo. Sobre los que han guardado su fe hasta el fin, a pesar de duras pruebas, dice la Biblia: "Y ellos le han vencido (= al acusador, al enemigo) por medio de la sangre del Cordero y de la palabra del testimonio de ellos, y menospreciaron sus vidas hasta la muerte" (Apoc 12:11).

7. A pesar de que la obra de Jesucristo tiene el poder para salvar a todos los hombres, no obstante, tiene que ser aceptada personalmente. El sacrificio de Cristo no vale automática y globalmente para todos. Dios da su perdón, su salvación, y su paz sólo al que verdaderamente lo quiera tener. Dios sólo se da a sí mismo para aquellos que lo quieran de veras. Dios toma muy en serio nuestra voluntad, por eso depende sólo de nuestra decisión: "Y todo aquel que invocare el nombre del Señor, será salvo" (Hch 2:21).



Los riñones

– Filtración superlativa

El riñón humano, con sus 120 a 160g de peso es una fábrica físico-química compleja, indispensable para la limpieza de la sangre (ver gráfico en la pág. 68). Los dos riñones están situados a ambos lados de la columna vertebral en la región posterior del abdomen a la altura de las dos últimas vértebras dorsales. Controlan los líquidos del cuerpo. Se encargan de mantener constantes el volumen y la composición del líquido extracelular que fluye alrededor de las células, y así garantizan condiciones óptimas para que puedan funcionar bien las células del cuerpo. Cuando hay demasiada agua o sustancias disueltas, los riñones lo desechan. Cuando falta agua, se activan funciones ahorrativas, para evitar más pérdidas, sin influir en la eliminación necesaria de los productos de desecho provenientes del metabolismo. Los riñones regulan la cantidad de agua y minerales de nuestra sangre, y eliminan los desechos del metabolismo proteínico (urea), el ácido úrico (producto final del metabolismo purínico), y las sustancias tóxicas.

Dada la función de los riñones de eliminar productos de desecho a través de la orina, no es sorprendente que estos órganos sean los que reciben mayor cantidad de sangre por gramo de peso. Unos 1,2 litros de sangre pasan por los riñones cada minuto, lo cual equivale a cuatro veces su propio peso. La *irrigación específica* es un valor utilizado en la medicina para indicar cuánta sangre por minuto fluye por un órgano, teniendo en cuenta su peso. La irrigación específica de los riñones es de $(1.200 \text{ cm}^3 \text{ sangre/min}) / (280 \text{ g de peso del riñón}) = 4,3 \text{ cm}^3/\text{g/min}$. Este valor es muy superior al valor de los otros órganos importantes como el cerebro, el hígado o el músculo cardíaco. Cada día fluyen 1.700 litros de sangre por nuestros riñones; esto es más que veinte veces nuestro propio peso y 340 veces la sangre total de una persona. El volumen total de sangre de una persona es de unos 5 litros. De modo que en una hora pasa por los riñones 15 veces el volumen sanguíneo total de nuestro cuerpo.

Los riñones contienen unos 2,5 millones de glomérulos (del lat. *glomerulus* = ovillo) que son ovillos microscópicos de capilares sanguíneos arteriales. Éstos, junto con los túbulos renales (de una longitud total de casi 100 km) contribuyen al sofisticado proceso de filtración (tamizaje molecular).

La capacidad excretoria de los riñones se mide por el volumen de líquido que los glomérulos filtran por unidad de tiempo. Este valor se denomina *tasa de filtrado glomerular (TFG)*; y asciende a 120 cm^3 por minuto. Esto equivale a un volumen de filtración diario de unos 180 litros. El volumen total del plasma sanguíneo de nuestro cuerpo (que es la parte líquida de la sangre y suma unos 3 litros), por lo tanto, está sometido a procesos de filtrado y limpieza 60 veces al día.

El líquido extracelular de nuestro cuerpo asciende a 14 litros. Éste es controlado 13 veces al día por medio del filtro renal. Los glomérulos renales excretan, por lo tanto, diariamente 180 litros de ultrafiltrado (orina primaria). Esta cantidad es necesaria para excretar los productos del metabolismo a través de las paredes capilares. Si ésta enorme cantidad fuera excretada directamente, la pérdida de agua sería intolerable. En ese caso la cantidad de orina diaria sería de 18 cubos y nos pasaríamos el día entero en el servicio. Con arreglo a ello aumentaría nuestra demanda diaria de agua.

Pero el Creador ha ideado un principio genial, para la recuperación de más del 99% del agua y de una gran parte de las demás sustancias vitales en una especie de fábrica de reciclaje. En el largo recorrido a través de los túbulos renales (ver gráfico pág. 69) ocurre la recuperación del agua, de la glucosa y de la sal, que vuelven de nuevo a la sangre. La tasa de recuperación es aprox. de 100:1, de modo que sólo es necesario eliminar de 1 a 1,6 litros de orina, según la cantidad de líquido ingerido y, por otra parte, la pérdida de líquido que haya habido (p. ej. por el hecho de sudar).

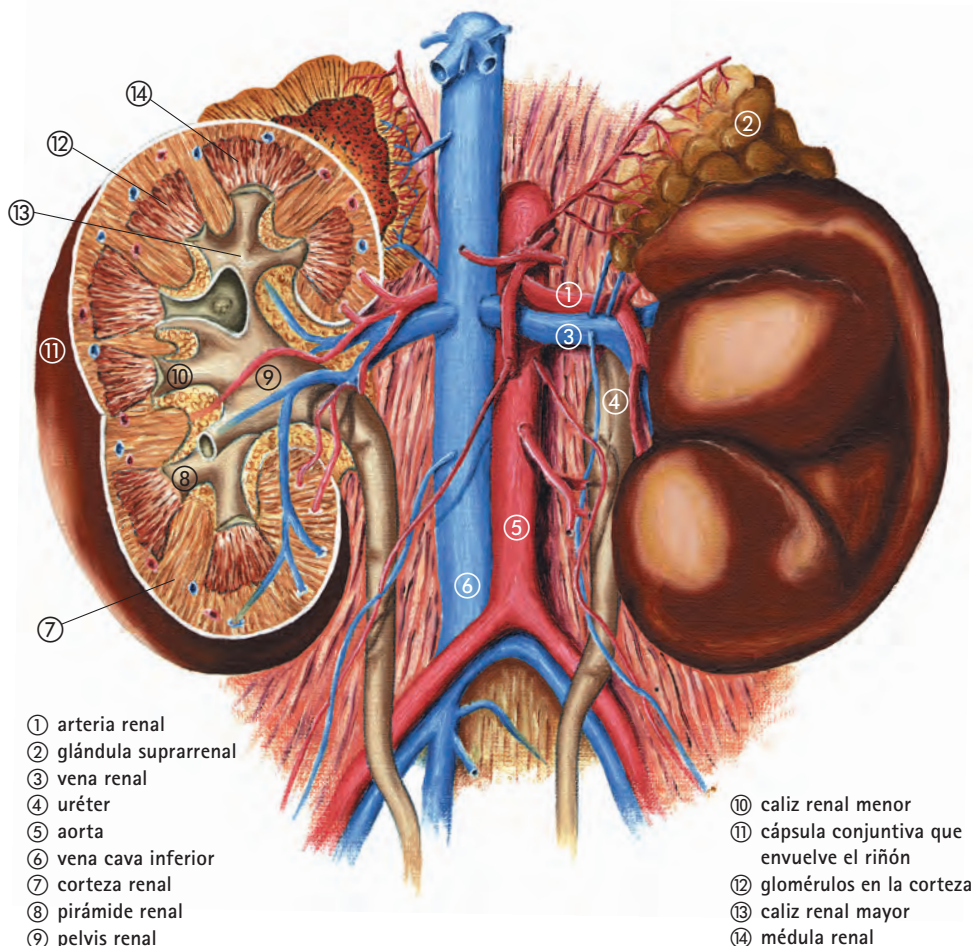
El corte transversal del riñón muestra una capa exterior granulada y una capa interior medular con formaciones radiales. La nefrona (del gr. *nephron* = riñón) constituye la unidad funcional

más pequeña del riñón. Está compuesta por el glomérulo con su arteriola aferente y su arteriola eferente, el túbulo renal y el tubo colector (ver pág. 69, parte izq.). Los glomérulos tienen exteriormente una estructura granulada. Se trata de un aparato ingeniosísimo: La arteriola aferente¹ que trae la sangre (20-50 μm de diámetro) se ramifica en un ovillo de capilares finísimos de un diámetro de tan solo 7 μm (= 0,007 mm). Todas estas arteriolas microscópicas (aprox. 30 pliegues [ver gráfico en la pág. 69, parte derecha]) luego convergen otra vez hasta formar un solo canal sanguíneo eferente (que sale). Este sistema es ya

en sí una maravilla por su construcción. El ovillo de vasos sanguíneos ramificados está envuelto por una membrana de doble pared (la cápsula de *Bowman*). Esta cápsula tiene un diámetro de sólo 0,17 mm aproximadamente. El lugar de la cápsula donde desembocan las arteriolas aferente y eferente se denomina *polo vascular*. Del interior de la cápsula sólo sale un conducto eferente; éste punto se denomina polo urinario. La pared de los ovillos capilares es como un filtro con poros ultrafinos. El tamaño de los poros está confeccionado de tal forma que pueden pasar moléculas pequeñas como el agua y otras sustancias, mientras que los glóbulos sanguíneos y las moléculas proteinicas no pueden atravesarlos.

Por medio de esta construcción de ultrafiltración genial, en 24 horas se originan 180 litros de ultra-

¹ Vaso aferente (del lat. *afferre* = llevar); Vaso eferente (del lat. *efferre* = sacar): El vaso aferente viene de la arteria interlobulillar y entra en el glomérulo del riñón, mientras que el vaso eferente sale del glomérulo renal.

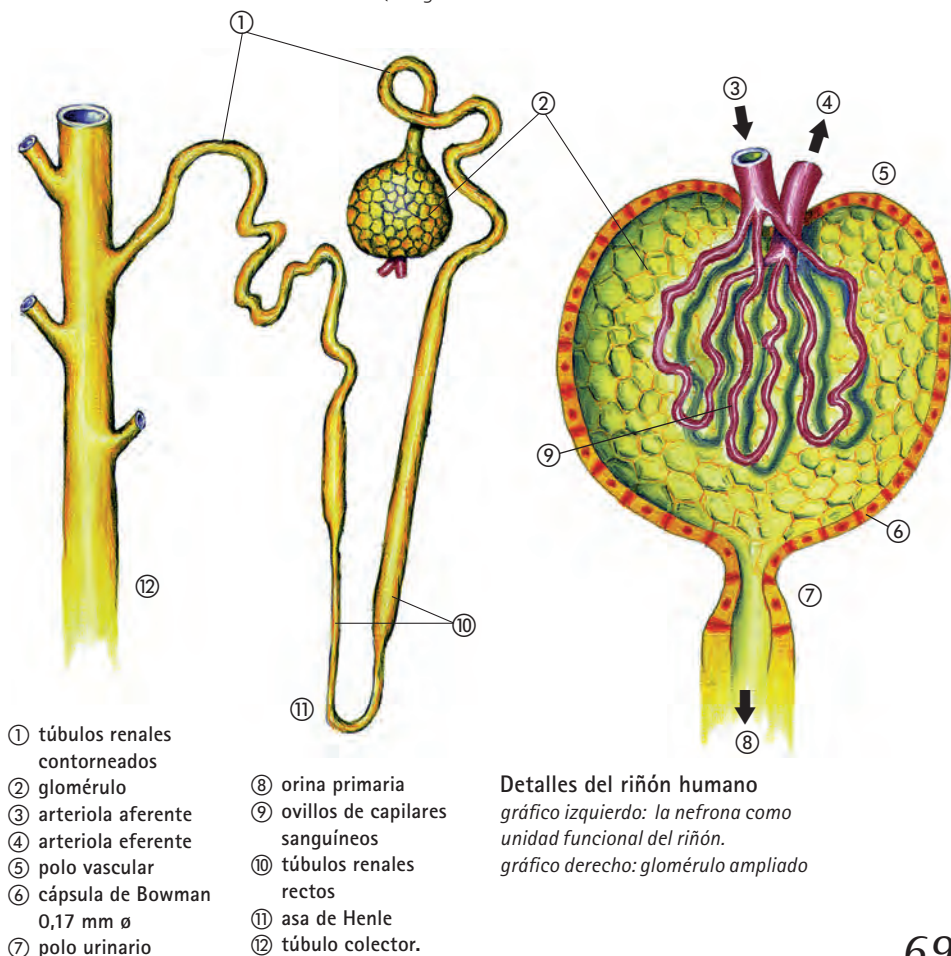


filtrado de 1.700 litros de sangre (orina primaria), es decir, la sangre pierde un 10 por ciento del líquido aproximadamente. A continuación del polo urinario se hallan los túbulos renales. En esta parte se lleva a cabo la reabsorción de agua, glucosa y otras sustancias de la orina primaria, que luego vuelven a la sangre.

El túbulo que sale de la cápsula está formado por una parte curva y una parte principal recta a la que sigue un segmento en forma de U, *el asa de Henle* (ver gráfico en la pág. 69, parte izquierda). El asa de Henle pasa de la parte derecha a la parte curva del segmento intermedio. Finalmente el canal desemboca en un tubo colector. Los túbulos colectores terminan en haces en los divertículos de la capa medular (papilas renales) que están introducidas en los cálices renales (ver grá-

fico pág. 68). Allí arrojan la orina al pelvis renal y desde allí va al uréter y luego a la vejiga.

Riñones y Biblia: En la Biblia ocupan un lugar importante el corazón y los riñones. A menudo se mencionan ambos a la vez (p.ej. Sal 7:9; Jer 11:20; Ap 2:23). Dios prueba el corazón y los riñones de los hombres: "Yo el SEÑOR, que escudriño el corazón, que pruebo los riñones, para dar a cada uno según su camino, según el fruto de sus obras" (Jer 17:10 Reina-Valera 1909). La Biblia, con su lenguaje tan gráfico, habla de los riñones como de unos de los órganos vitales y centrales. Por eso se mencionan de modo específico entre las obras creadas por Dios: "Porque tú formaste mis riñones; cubrísteme en el vientre de mi madre" (Sal 139:13). Los riñones también simbolizan el dolor del alma: "Desazonóse a la verdad mi

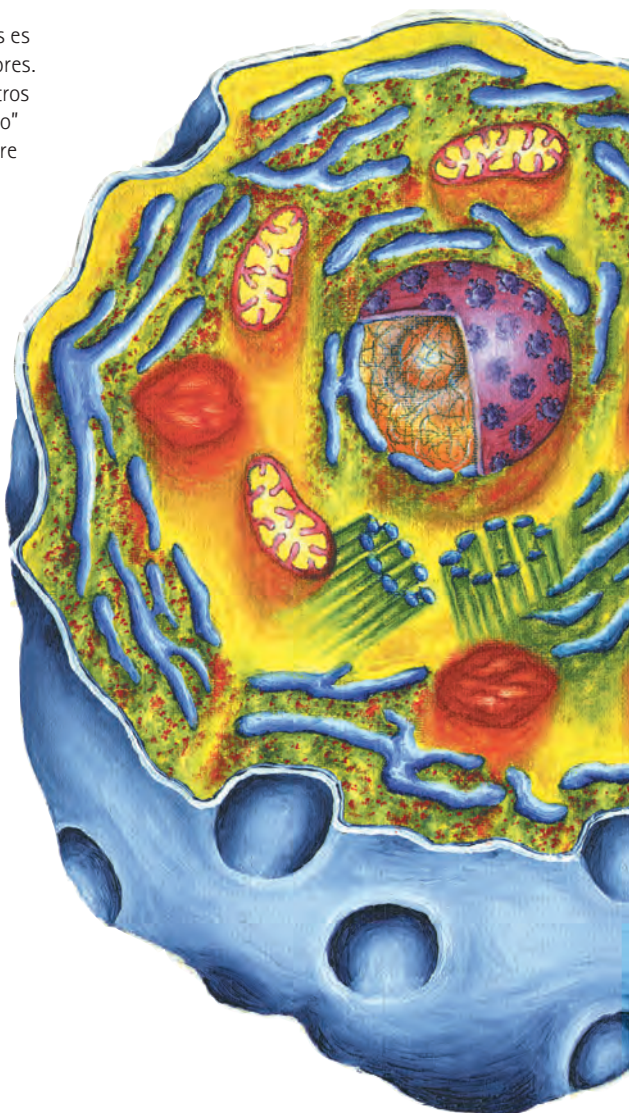


corazón, y en mis riñones sentía punzadas" (Sal 73:21). Ya hemos visto que desde el punto de vista médico, los riñones son un órgano purificador del cuerpo muy necesario. Así se comprende que la Biblia análogamente, considera los riñones como símbolo de la limpieza del hombre interior de las impurezas y del pecado. Dios nos pregunta si nuestros "riñones espirituales" trabajan correctamente: ¿Están purificados y perdonados todos los pecados? ¿Y qué de las sustancias dañinas en nuestra alma? Dios nos prueba: "Mas, oh SEÑOR de los ejércitos, que juzgas justicia, que sondeas los riñones y el corazón..." (Jer 11:20).

La meditación constante de la Palabra de Dios es para nuestra vida como los riñones purificadores. Por eso Jesús les dice a sus discípulos: "Ya vosotros estáis limpios por la palabra que os he hablado" (Juan 15:3). La fuerza perdonadora de la sangre de Cristo es la base de la purificación; en

la Palabra de Dios, la iglesia tiene la promesa de que Jesús la santifica, "habiéndola purificado en el lavamiento del agua por la palabra" (Ef 5:26).

Sin riñón el hombre tiene que morir. Y si alguien no tiene el perdón de sus pecados, de modo que las impurezas no pueden ser eliminadas, el hombre ha muerto espiritualmente. Nadie puede estar vivo sin riñones espirituales, por eso dice Jesús: "Sígueme; deja que los muertos (espiritualmente) entierren a sus muertos (corporalmente)" (Mt 8:22).



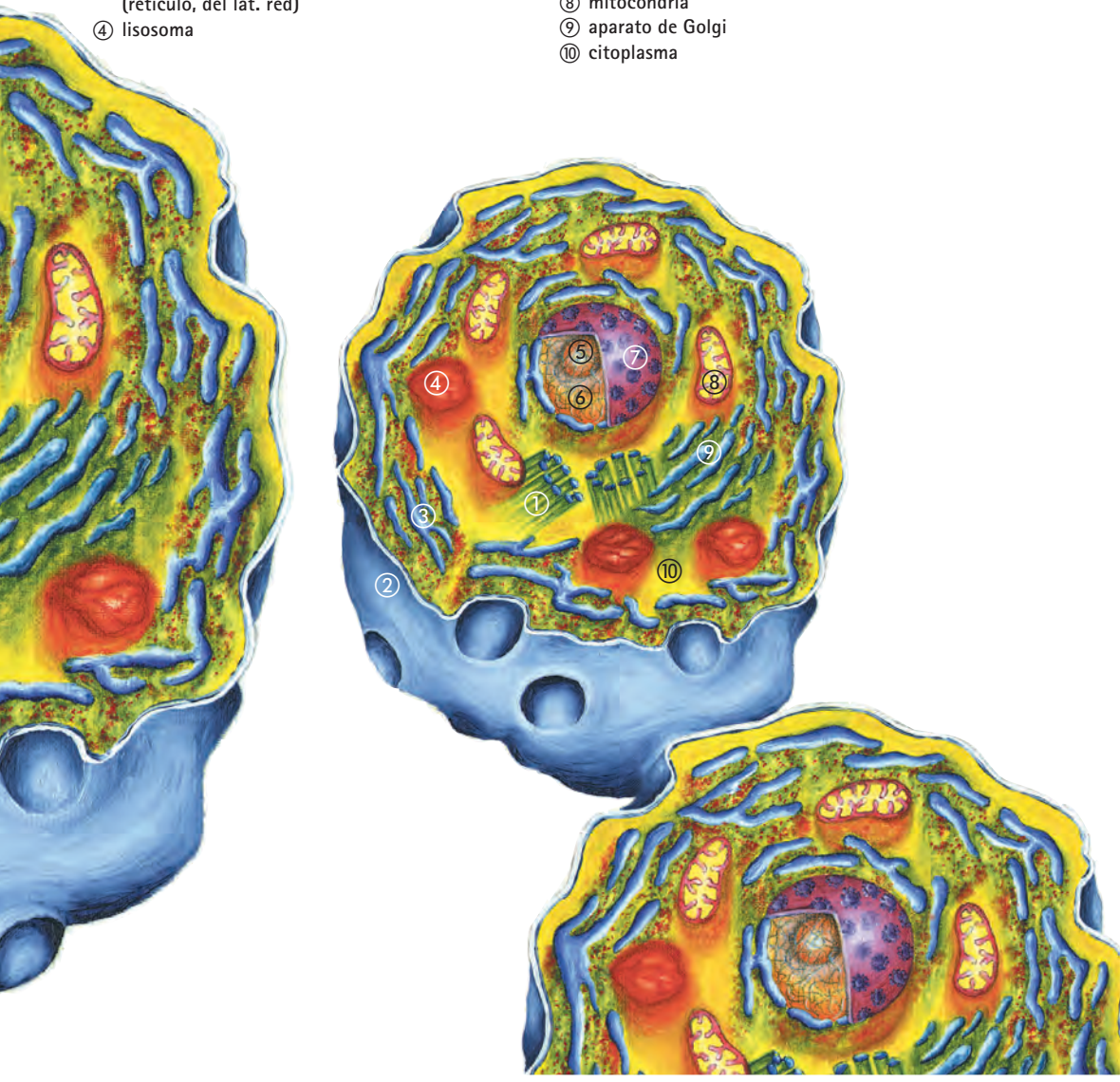
Representación simplificada de una célula

Las células

– componentes para una
casa con 100 billones de
partes distintas

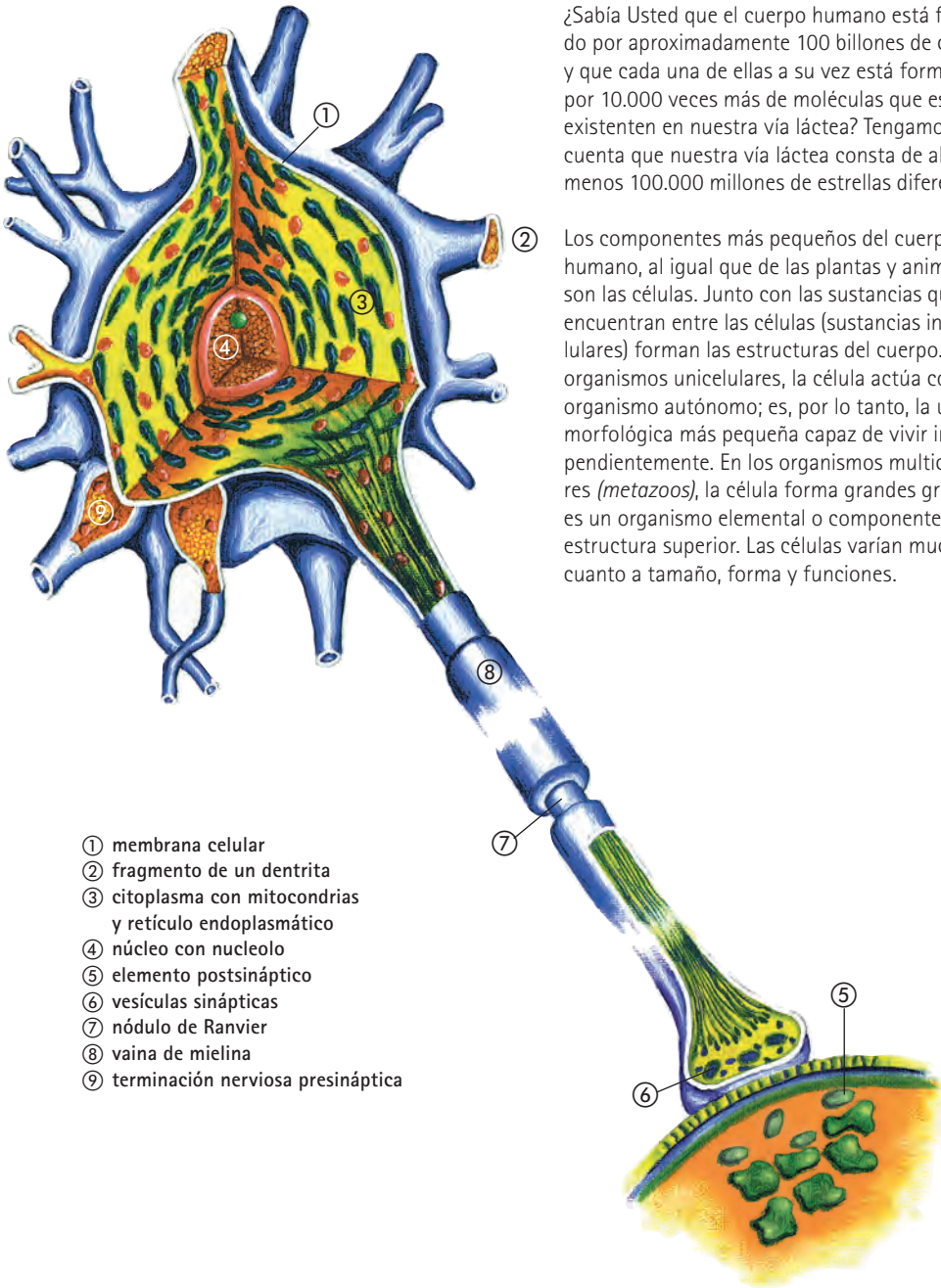
- ① centriolo
- ② membrana celular
- ③ retículo endoplasmático rugoso con ribosomas
(retículo, del lat. red)
- ④ lisosoma

- ⑤ nucleolo
- ⑥ cromosomas
- ⑦ núcleo
- ⑧ mitocondria
- ⑨ aparato de Golgi
- ⑩ citoplasma



¿Sabía Usted que el cuerpo humano está formado por aproximadamente 100 billones de células, y que cada una de ellas a su vez está formada por 10.000 veces más de moléculas que estrellas existentes en nuestra vía láctea? Tengamos en cuenta que nuestra vía láctea consta de al menos 100.000 millones de estrellas diferentes.

Los componentes más pequeños del cuerpo humano, al igual que de las plantas y animales, son las células. Junto con las sustancias que se encuentran entre las células (sustancias intracelulares) forman las estructuras del cuerpo. En los organismos unicelulares, la célula actúa como un organismo autónomo; es, por lo tanto, la unidad morfológica más pequeña capaz de vivir independientemente. En los organismos multicelulares (*metazoos*), la célula forma grandes grupos y es un organismo elemental o componente de una estructura superior. Las células varían mucho en cuanto a tamaño, forma y funciones.



- ① membrana celular
- ② fragmento de un dentrita
- ③ citoplasma con mitocondrias y retículo endoplasmático
- ④ núcleo con nucleolo
- ⑤ elemento postsináptico
- ⑥ vesículas sinápticas
- ⑦ nódulo de Ranvier
- ⑧ vaina de mielina
- ⑨ terminación nerviosa presináptica

Representación esquemática de una célula nerviosa

Tamaño: El tamaño de las células humanas difiere mucho. Muy pocas células del cuerpo humano se pueden apreciar a simple vista, sin echar mano de una lupa. Las más grandes son los óvulos femeninos con un diámetro de $0,15 \text{ mm} = 150 \mu\text{m}$. Es la única célula que el ojo acierta a ver sin instrumentos de aumento ($1 \mu\text{m} = 1 \text{ micrómetro} = \text{una milésima de milímetro}$). A las células grandes pertenecen también los cuerpos celulares de algunas neuronas con un diámetro de entre $0,12$ hasta $0,2 \text{ mm} = 120\text{--}200 \mu\text{m}$. Muchas células nerviosas tienen prolongaciones que miden hasta un metro de largo o más; su grosor, en cambio, es de unos pocos micrómetros. El tamaño del resto de las células humanas oscila entre $5 \mu\text{m}$ y $20 \mu\text{m}$, según la clase de tejido. Algunas células nerviosas, células grandes en la médula y en otros lugares, tienen un tamaño de $80 \mu\text{m}$ y más, con lo cual superan con creces a las células normales. Entre las células más pequeñas del organismo humano están las glías (del lat. *glia* = pegamento, cola), los espermatozoides, cuyas cabezas tienen un diámetro de 3 a $5 \mu\text{m}$, y los glóbulos rojos cuyo diámetro más grande se sitúa en $7,5 \mu\text{m}$. Las células de tamaño medio miden entre 30 y $50 \mu\text{m}$.

Forma: Con arreglo a su función, cada célula está formada peculiarmente. A menudo están adaptadas a su entorno, como p. ej. en el tejido epitelial. Allí hay células cúbicas, planas o prismáticas, colocadas estrechamente las unas junto a las otras. De ahí su forma específica. Algunas células son fusiformes (en forma de huso) (p.ej. en la musculatura lisa) o esféricas. Otras tienen largas prolongaciones ramificadas, tal y como las células conjuntivas y las células nerviosas.

Gama de funciones: Aunque las células en su diseño general, son muy similares, hay grandes diferencias en torno a sus funciones. Cada tipo de células está especializado para cumplir una función determinada en el organismo. Los *glóbulos rojos*, por ejemplo, transportan el oxígeno, las *neuronas* están al servicio del procesamiento de

informaciones, las *células glandulares* expulsan materiales útiles y sirven para la secreción, las *células musculares* posibilitan el movimiento, y las *células germinativas (gametos)* sirven para la procreación. Las funciones que cumple cada célula están determinadas por la información genética específica, que se encuentra almacenada en determinados segmentos del ADN (*ácido desoxirribonucleico*), siendo ésto el potencial hereditario. Aquí se halla el programa que controla la multiplicación de las células y la síntesis de las sustancias proteínicas requeridas. Estas dos propiedades son la condición imprescindible para que se pueda desarrollar un organismo multicelular de un óvulo fecundado; y para que de las células precursoras comunes se formen células tan diferenciadas como lo son las células cerebrales, pulmonares, musculares o renales. Las células con distinta diferenciación y función también varían en el promedio de vida que tiene cada clase. Algunas mueren ya a las pocas horas o después de unos días (por ejemplo las células epiteliales del intestino), y otras viven el tiempo que vive el organismo total (p.ej. las células nerviosas).

Número: El número de células calculadas o estimadas que componen el cuerpo humano es inconcebible: ¡100 billones! Es casi imposible imaginar ese número, pues son 10^{14} o cien millones de millones. Si quisiéramos contar correlativamente empezando por el uno hasta llegar a esa cifra, y si lo hicéramos día y noche al ritmo de un segundo, no bastaría una vida humana. ¡Tardaríamos 3 millones de años! La sangre solamente contiene $25 \cdot 10^{12}$ o 25 billones de glóbulos rojos. Es la clase de célula más frecuente y contrastando con todas las demás células no tienen ni núcleo ni organelas. En lo que resta de células están 100.000 millones (= 0,1 billones) de neuronas en el cerebro.

Asumiendo un tamaño medio celular de 40 micrómetros , alineando todas las células de nuestro cuerpo en una fila, podríamos formar una cadena que daría 100 vueltas al ecuador.



El ADN

– Técnica de almacenamiento muy superior a la de los ordenadores

En el interior de la célula, en su núcleo microscópico se encuentra guardado el material más valioso del cuerpo – el genoma, la información genética. ¿Sabía Usted que esta información, si la escribiéramos con letras, llenaría 1.000 libros de mil páginas cada uno, y con 3.000 signos por página? El **genoma humano** (el material genético) consiste, pues, de 3.000 millones de letras genéticas. Si las escribiéramos con una máquina de escribir en una sola línea, la cadena llegaría del polo norte al ecuador. Una buena secretaria con 300 pulsaciones por minuto, trabajando 220 días al año, 8 horas diarias sin interrupción, tardaría 95 años en escribir esta cadena.

Un programador profesional, por lo general puede diseñar al día 40 signos del código de un programa, incluidos el tiempo desde la concepción hasta el sistema terminado. Si tomamos la cantidad de signos del genoma humano, se necesitaría un ejército de programadores para cumplir esa tarea: concretamente serían necesarios 8.000 programadores que invirtieran toda su

La molécula del ADN: representación esquemática en 3 dimensiones de la estructura de doble hélice del ADN (ácido desoxirribonucleico).

Una molécula de ADN consiste en dos hebras que se encuentran enrolladas una alrededor de la otra formando una doble hélice. Las bases¹ de las dos hebras se disponen en manera tal que cuando en una de ellas hay una adenina en la enfrentada hay timina y, cuando hay guanina en la otra hay citosina. Esto satisface la regla de Chargaff en manera tal que:

la cantidad de adenina = a la cantidad de timina ($A = T$)
la cantidad de guanina = a la cantidad de citosina ($G = C$)
 $A:T = C:G = 1:1$. Dicha hélice mide 3,4 nm de paso de rosca y 2,37 nm de diámetro. La distancia entre las bases es de 0,34 nm ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ = la mil millonésima parte de un metro o la millonésima parte de un milímetro).

* Una base (expresión química) es la contraparte de un ácido.

vida laboral solamente en este proyecto. Pero ningún programador humano sabe cómo desarrollar este programa que cabe en un solo hilo de ADN, que estirado mide tan solo un metro¹.

Densidad de almacenamiento: El ADN de doble hélice sirve como medio de almacenamiento para la información genética. En el hombre sólo se necesita el volumen² ínfimo de 3.000 millonésimas de milímetros cúbicos ($3 \cdot 10^{-9} \text{ mm}^3$). Aquí tenemos una densidad de almacenamiento tan enorme, que los microprocesadores de los ordenadores más modernos son miles y miles de veces inferiores. ¡Es la mayor densidad de almacenamiento que conocemos! Para captar mejor la densidad de almacenamiento de este material vamos a poner un ejemplo:

Imaginémonos que tomamos el material de una cabeza de alfiler de 2 mm de diámetro y que de ahí sacásemos un alambre tan sumamente fino que tuviese el mismo diámetro que la molécula de ADN. ¿Qué longitud tendría ese alambre? Bueno, pues ¡daría la vuelta al ecuador 33 veces! ¿Quién lo hubiera pensado?

Si plasmáramos en papel la cantidad de información contenida en el genoma humano, necesitaríamos 12.000 libros de bolsillo con 160 páginas cada uno.

Tratemos de hacernos una idea de la inmensa densidad de la información en la molécula del ADN con otro ejemplo. Si tuviéramos la cantidad exacta de material de ADN que cupiese en el volumen de una cabeza de alfiler, entonces ¿cuántos libros de bolsillo (a 160 páginas cada uno) podríamos archivar allí? Serían 15 billones de ejemplares ($= 15 \cdot 10^{12}$). Si amontonáramos todos estos libros en una pila, el montón sería 500 veces más alto que la distancia de la tierra a la luna, y esa distancia es nada menos de 384.000 km. Expresado de otra manera: Si repartiésemos esa cantidad de libros entre todos los habitantes del mundo (unos

¹ Longitud total del hilo de ADN: $L = 3 \times 10^9$ letras $\times 0,34 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ (distancia entre las letras) = 1,02 m

² Volumen del hilo de ADN: $(\pi/4) \times (2 \times 10^{-9} \text{ m})^2 \times 1,02 \text{ m} = 3,2 \cdot 10^{-18} \text{ m}^3 = 3,2 \cdot 10^{-9} \text{ mm}^3 = 3,2 \mu\text{m}^3$
 1 m^3 (metro cúbico) = 10^9 mm^3 (milímetro cúbico)
 $1 \text{ mm}^3 = 10^9 \mu\text{m}^3$ (micrómetro cúbico)

6.000 millones de personas), entonces cada uno recibiría 2.500 ejemplares.

Estructura: Toda la información genética se puede comparar con una biblioteca. Los distintos tomos se llaman **cromosomas** y sus capítulos se denominan **genes**. Los genes son como anotaciones en una enciclopedia gigantesca. Los núcleos celulares del hombre contienen 46 cromosomas (juego diploide de cromosomas en las células corporales; del gr. *diploos* = doble) en forma de 23 pares de cromosomas (23 cromosomas paternas y 23 maternas). Las cromosomas se distinguen por su longitud total, o bien por la longitud de sus brazos, o por la posición de la constricción. Con la excepción de las cromosomas sexuales, las cromosomas paternas y maternas concuerdan en cuanto a tipo y secuencia de las características hereditarias. Mientras que el sexo femenino posee dos cromosomas sexuales del mismo tamaño (XX), el masculino posee una cromosoma sexual grande y una pequeña (XY).

Las bacterias contienen moléculas de ADN que estiradas, tienen una longitud de aproximadamente un milímetro. Con todo y eso cada una contiene 3×10^6 parejas de nucleótidos (A-T, C-G). La bacteria más conocida, la *escherichia coli*, tiene $7,3 \times 10^6$ parejas de nucleótidos.

En las células corporales humanas, sin embargo, la longitud de las moléculas de ADN estiradas es de unos 2 metros, y poseen 6×10^9 parejas de nucleótidos. Tenemos que distinguir claramente entre las *células germinales* (= el genoma humano o el material hereditario) y las *células somáticas o corporales*. Las células germinales (= dentro del espermatozoide y dentro del óvulo femenino) sólo contienen un juego de cromosomas (son haploides, del gr. *haploides* = singular, único). La longitud total del hilo de ADN es de 1 m, dividido entre las 23 cromosomas. Esto equivale a 3×10^9 parejas de nucleótidos. De las 3×10^9 parejas de nucleótidos se pueden formar 10^9 palabras (tripletes, compuestos por 3 letras químicas). Los nucleótidos son las cuatro letras químicas existentes, cuyos nombres son adenina, guanina, citosina y timina (A, G, C, T) y que representan el alfabeto genético. Las células somáticas del hombre contienen la información hereditaria dos veces - un juego del padre y otro de

la madre. De forma que las células somáticas contienen $2 \times 23 = 46$ cromosomas y esto equivale a una longitud de 2 metros del ADN, y a una cantidad de 6×10^9 parejas de nucleótidos.

La cantidad de factores hereditarios posibles (también denominados genes) se puede calcular. Para ello partimos de un producto genético de tamaño medio y relacionamos el número de aminoácidos con la cantidad de componentes del ADN (nucleótidos) necesarios para la codificación. Como modelo para nuestras consideraciones vamos a tomar la hemoglobina humana, el tinte de los glóbulos rojos. En la cadena alfa se encuentran 141 y en la beta 146 aminoácidos. Puesto que para codificar un aminoácido se necesitan tres nucleótidos, necesitamos por lo tanto, para ambas cadenas $3 \times (141 + 146) = 861$ parejas de nucleótidos. Así que, en teoría, podríamos esperar que haya $3 \times 10^9 / 861 = 3,5$ millones de genes correspondientes al volumen informativo para la hemoglobina. Pero la realidad es que la gran parte de la información del ADN se compone de secuencias codificadas no proteínicas, cuya función hasta hoy es aún desconocida. Expresado de otra manera: sólo un porcentaje relativamente pequeño del genoma son aplicaciones que codifican las distintas proteínas como la hemoglobina o la insulina. Esta clase de asignaciones en la programación son iguales para todas las personas. Es notable que un rasgo personal (como p.ej. el color de los ojos) no está a cargo de un solo gen, sino que están involucrados varios genes.

Es de asumir que al lado de las partes del ADN que codifican proteínas, hay innumerables planos para estructuras y funciones. Estos conceptos archivados son necesarios tanto para la formación de organelas ínfimas como las mitocondrias y ribosomas, como para la construcción de los grandes órganos (p.ej. el corazón, los riñones, el cerebro) y el organismo entero principal. Hasta ahora nadie ha podido descifrar este sistema codificado. Los trabajos de investigación de los próximos años quizá arrojarán algo de luz en este tema tan complejo.

En el material hereditario paterno del espermatozoide y en el materno del óvulo está comprendida toda la fisonomía de la persona que va a nacer, pero además también sus talentos y personalidad

como p. ej. su musicalidad, tendencia a la agresividad o don para los idiomas. Las propiedades inmateriales del hombre, como por ejemplo la capacidad de amar o de alegrarse ¿son descriptibles mediante los nucleótidos? Este es todavía uno de los grandes enigmas científicos.

Procesamiento de información: Nuestras 30.000 características genéticas aproximadamente, dan instrucciones específicas a la célula para que produzca todo lo necesario para lo que fue programada: desde hormonas, encimas, mucosa, sebo, las armas del sistema inmunológico hasta los impulsos en las células nerviosas del sistema nervioso central. La pregunta ahora es, cómo es descifrada la información codificada, y cómo se transforma esta escritura abstracta de palabras en moléculas proteínicas concretas. Esto es un proceso incesante dentro de nuestras células, llevado a cabo dentro de un espacio increíblemente pequeño, pues el diámetro de las células es sólo de un par de centésimas de milímetro. ¿Cómo ocurre esto? Determinadas moléculas de proteína escogen una determinada parte de la información – un gen –, le copian y construyen un mensajero, un pariente químico del ADN que lleva el nombre ARN mensajero. Éste es sacado del centro de control en el núcleo de la célula y llevado a las ribosomas, que son pequeñas partículas dentro del citoplasma de la célula y cuya función es *la síntesis de proteínas* (ver gráfico en la pág.71). Los mensajeros llegan y dicen lo que hay que hacer, o sea en qué orden han de ser compuestos los elementos de las proteínas, a saber, los 20 aminoácidos. Las moléculas proteínicas se construyen como casas, piedra sobre piedra, y luego son enviadas para que realicen los determinados procesos de la vida. El paso siguiente, el de obtener unidades estructuradas y formadas (p. ej. células y órganos) partiendo de estas moléculas individuales producidas de la forma antes explicada, es algo muy complejo y hasta el día de hoy este proceso no se ha llegado a comprender todavía. Pero a pesar de ello está codificado dentro de nuestra información hereditaria que es la base de lo que somos. Los genes se encargan de que lleguemos a ser hombres y no animales. Nuestro genoma específico determina nuestro sexo, nuestra talla, el color de nuestros ojos, de nuestra piel y de nuestro cabello. Controla nuestra inteligencia y

hace de nosotros una persona irrepetible. Todas estas propiedades quedan fijadas en el momento en que las cromosomas del germen masculino se juntan con las del óvulo femenino. El momento de la fecundación en el que se funden de forma incontrolable los genes de dos individuos es el punto de partida de nuestra vida.

Una comparación asombrosa: Cada ser humano consiste de 100 billones de células aproximadamente ($= 10^{14}$); Y cada célula contiene los siguientes componentes principales: la membrana celular, muchos poros y canales en la misma, muchas mitocondrias para la provisión de energía, muchas ribosomas, que traducen la información hereditaria en proteínas, el núcleo, que contiene la información hereditaria en forma de ADN.

Muchos conocen los componentes de un ordenador personal. Para ellos el disco duro, el cabezal, el interfaz, la fuente de alimentación son expresiones muy familiares. Para poder evaluar bien y apreciar mejor el rendimiento, la complejidad y cómo funciona una célula biológica, el biofísico Zoltán Takács ha establecido una analogía entre el procesamiento y almacenamiento de información en la célula y los ordenadores actuales. Si describimos, de forma simplificada, a la célula como un ordenador, entonces obtenemos las siguientes correspondencias:

- La membrana celular sería la caja del ordenador, pero con un grosor de solamente 10 nanómetros (= cien milésimas de un milímetro).
- Los poros y canales serían la interfaz del ordenador
- Las mitocondrias serían la fuente de alimentación del ordenador, pero que en este caso, hay 800 en la célula.
- Las ribosomas representarían la CPU, la unidad central de procesamiento. Sólo que el ordenador biológico dispone de 6 millones de CPUs.
- El núcleo sería la caja de los discos duros. En este caso habría 23 discos duros diferentes instalados en el ordenador biológico (= cromosomas), sin olvidar que cada uno de ellos posee un disco duro propio para las copias de seguridad. La capacidad de información de los 23 discos duros asciende a 1 gigabyte. Mirándolo bien, los discos duros del ordenador biológico

no son "discos duros", sino "discos blandos", porque no están colocados firmemente, ni giran, sino que el total de 46 hilos de ADN están sueltos como un ovillo en el núcleo de la célula.

- El diámetro del ordenador biológico es de 20 micrómetros ($20\ \mu\text{m} = 2$ centésimas de un milímetro).

Estos pocos datos sobre el ordenador biológico bastan para mostrarnos la miniaturización, complejidad y técnica suprema sofisticada que representa este sistema. En comparación, los ordenadores técnicos parecen simples.

Todas nuestras células contienen la misma información independientemente de dónde estén localizadas (si en el riñón, hígado o brazo, por ejemplo). La diferencia es que, según la clase de célula que sea, la información leída y procesada es la que varía. Al igual que en los ordenadores técnicos, la información original no es transportada a las CPUs, sino sólo copias de ella. Para hacerlo, el cabezal se pone en la posición del punto de partida del programa de aplicación de un disco duro efectuando una copia. Varios cabezales pueden ponerse uno tras otro y producir simultáneamente copias de la aplicación. Así, en todos los discos duros las distintas informaciones son leídas simultáneamente, para cada tipo de célula correspondiente. El ordenador biológico efectúa dos "ejercicios de cálculo" esenciales: el ya descrito procesamiento de información para la síntesis de todas las proteínas, y la duplicación del ordenador biológico (división celular).

El Proyecto Genoma Humano: Con un plazo de realización de 15 años, científicos de todo el mundo se han puesto a descifrar y hacer un mapa de toda la información hereditaria del hombre letra por letra. La organización creada para este fin "Human-Genom-Organization" cuenta con unos 1.000 miembros de 50 naciones. El proyecto comenzó oficialmente el 1 de Octubre de 1990 y se pensaba que el trabajo para identificar la secuencia de las letras del ADN requeriría varios miles años si lo hiciera una persona solamente. Esto nos da, por lo tanto, una impresión de lo vasto de la secuencia en su totalidad. Evidentemente, en nuestros genes se halla, de forma codificada, el plano de construcción completo del

hombre, por ejemplo, cómo se construye el ojo o el oído o el corazón, y los demás detalles fisiológicos de nuestro cuerpo, pero también están determinados allí nuestros talentos.

Ya a finales del año 2000 la prensa publicó artículos eufóricos sobre la secuenciación completa del ADN. Había titulares que decían "Descifrado el plano de construcción de la vida" o cosas parecidas. Al mismo tiempo, nos dibujaban el cuadro de un mundo mejor, en el cual todo sería ya posible: Componentes hereditarias artificiales contra el SIDA inyectadas en la sangre en un futuro no muy lejano, pacientes del Alzheimer recibiendo trasplantes de células cerebrales manipuladas, células cancerosas que tras la infiltración de nuevos modelos hereditarios se destruyen ellas solitas, órganos para el trasplante vacunados genéticamente, que con ello no producen reacciones de rechazo en las personas trasplantadas.

Estas noticias aunque son llamativas y dan mucha publicidad, no son la verdad. ¿Dónde se encuentra la investigación en este momento? Hasta finales del año 2001 quedaba aún el 10 % de las letras del genoma humano por descifrar. El resto todavía no estaba disponible con la exactitud necesaria. Antes se pensaba que el hombre tenía 100.000 genes repartidos entre las 23 cromosomas. Pero según estimaciones recientes son entre 30.000 y 40.000.

¿Qué hemos ganado desde el año 2003, desde que se conoce ya la secuencia de las letras ACGT del genoma humano? ¿Conocemos ya el programa de la vida? ¿Sabemos ya, por ejemplo, de qué forma ha codificado el Creador nuestro cerebro? ¡No, no lo sabemos ni mucho menos! Lo que hemos conseguido podría compararse a un texto completo de la Biblia sin puntos ni comas en un idioma indígena que no conocemos, o sea, un libro cuya lengua nadie conoce. El trabajo de traducción, para averiguar el sentido (la semántica) es lo que comienza ahora. Ahora todavía es una incógnita si se podrá lograr algún día la descodificación semántica del genoma humano. Los jeroglíficos egipcios sólo se pudieron descifrar porque se halló la Piedra de Rosetta en la cual se hallaba un mismo texto en griego, demótico y escritura jeroglífica. Partiendo del significado del texto griego

legible se logró la descodificación de los jeroglíficos tras arduo trabajo y esfuerzo investigador. Pero en lo que se refiere al genoma humano, nos falta por completo semejante "Piedra de Rosetta".

No obstante, sabemos de un hecho importante sobre la molécula del ADN: en ella hallamos la mayor densidad de información conocida. Puesto que la información no es una magnitud material, sino inmaterial o espiritual, la conclusión es que esta información no se ha podido originar sola dentro de la materia; forzosamente es necesario un Creador inteligente.

La estructura de la molécula de ADN: Químicamente y desde el punto de vista de su estructura, la molécula del ADN es una de las más polifacéticas. Pero esto es necesario para que pueda cumplir con todas las funciones que tiene. La forma exterior es la de una doble hélice (del gr. *hélix* = vuelta, espiral) cuya columna está formada por dos fibras entrelazadas entre sí. Cada fibra es una larga cadena molecular y las dos fibras paralelas van en una misma dirección. Es como una especie de escalera de caracol. Las cuatro letras químicas Adenina (A), Guanina (G), Timina (T) y Citosina (C) forman el alfabeto para la información genética. Es muy notable que muchos genes no están formados por un trozo de ADN correlativo, sino que tienen que ser compuestos como un mosaico de entre varios segmentos partidos.

La información genética archivada en todas las células en las moléculas de ADN coordinan la producción de proteínas, siendo otro ácido nucleíco, a saber, el ácido ribonucleico (ARN) el que transmite la información. Por lo general, todas las células de un organismo contienen las mismas moléculas de ADN, pero no todos los genes están activos en todas las células al mismo tiempo.

Proteínas: Las proteínas son uno de los compuestos químicos esenciales para la vida. Si las moléculas del ADN son el plano de construcción de la vida, entonces las diferentes clases de proteínas son los ladrillos y el cemento del edificio. Más aún: Las proteínas son también la herramienta necesaria para el montaje de una célula o de un organismo. Además desempeñan el papel de los obreros que llevan a cabo la obra.

Nuestros genes son nuestra base conceptual (archivan el "software"), pero lo que somos (nuestra "hardware", nuestros componentes físicos) lo somos por nuestras proteínas. Las moléculas de ADN y las proteínas tienen en común que son largas cadenas moleculares compuestas por subunidades en fila. Pero se distinguen fundamentalmente en su función. Las moléculas de ADN son el archivo genético, mientras que las proteínas se doblan formando objetos tridimensionales de una variedad asombrosa, variedad reflejada también en sus funciones tan diferentes. Así por ejemplo, sirven de elementos estructurales para componer el cuerpo, son moléculas mensajeras, son receptores para estos mensajeros, son marcadores individuales para las células y también anticuerpos contra células que llevan marcadores extraños. Las proteínas más importantes son quizá las enzimas, que como catalizadores regulan la velocidad de los procesos bioquímicos. Una encima adecuada puede acelerar una reacción haciendo que se lleve a cabo millones de veces más rápida. Finalmente son imprescindibles para convertir la información genética en acción ejecutada.

Estructura y química de las proteínas: A pesar de que existen muchos aminoácidos, el Creador sólo ha escogido 20 de ellos para construir todas las proteínas concebibles de la vida y, con ello, todas sus estructuras diferentes. En el código genético son tres letras las que designan un aminoácido. Cada proteína es una secuencia fija de aminoácidos. La longitud de las cadenas y el orden específico de los aminoácidos determinan todas las propiedades físicas y químicas de las proteínas. Es muy importante cómo la cadena se pliega espacialmente. Una proteína se pliega siempre de forma que la energía libre no sea muy elevada; es decir, la proteína se pone "cómoda". En principio, se podría averiguar la estructura tridimensional de una proteína, partiendo de la secuencia de aminoácidos, si conociéramos todas las fuerzas que influyen sobre los miles de sus átomos y sobre las moléculas circundantes en el líquido diluyente. Pero tal cálculo, a pesar de todo lo que sabemos hoy, es aún imposible, ni siquiera echando mano de las mayores instalaciones de ordenadores. Al crear todos los seres vivos, el Creador, sin embargo, ha construido cada proteína utilizada con el fin de obtener las propiedades deseadas.



El cerebro

– la estructura más compleja de todo el universo

"Los hombres llevan miles de años esforzándose por entender el cerebro. Los griegos antiguamente pensaban que era algo como un agregado refrigerante para regular la temperatura de la sangre. En nuestro siglo lo han comparado a un cuadro de mando, a un ordenador o a un holograma - y sin duda alguna, lo compararán aún con muchas otras máquinas, que poco a poco se irán inventando. Pero todas las comparaciones distan de ser adecuadas, puesto que el cerebro es único en todo el universo y no se puede comparar a ningún objeto creado por el hombre." (Robert Ornstein/ Richard F. Thompson: Unser Gehirn: das lebendige Labyrinth; rororo, 1993, pág.7 [Nuestro cerebro: el laberinto vivo])

Con estas palabras describen los dos profesores californianos Robert Ornstein (University of California) y Richard F. Thompson (Stanford University) el órgano de kilo y medio que se encuentra debajo de nuestro cráneo. Con razón podemos afirmar que es la estructura material más compleja del universo.

El cerebro es el órgano central que controla nuestro sistema nervioso. Controla, supervisa y coordina casi todos los procesos que ocurren en el organismo. Recoge y analiza impresiones sensoriales, las archiva y provoca una respuesta apropiada.

En lo que se refiere al procesamiento de la información dentro del cerebro, no se sabe prácticamente nada. Nadie sabe cómo el cerebro consigue la información semántica de los impulsos eléctricos que le llegan de los órganos sensoriales. Sabemos que ciertas actividades se originan en la corteza cerebral; también sabemos que ciertos recuerdos se encuentran archivados allí. Pero no sabemos, dónde y cómo son archivados; tampoco sabemos cómo hacemos revivir determinados recuerdos. Es algo desconocido,

cómo llegamos a tener nuevas ideas y lo que ocurre en el cerebro cuando aprendemos algo nuevo. Nuestros pocos conocimientos elementales sobre las funciones de las distintas partes del cerebro, las deducimos esencialmente de los trastornos observados después de lesiones cerebrales o tumores.

Sólo conocemos datos estadísticos (aproximados) sobre la cantidad de componentes y el número de sus conexiones. Pero éstos ya nos dan una impresión asombrosa de *la construcción más compleja del universo*.

Número de componentes: El cerebro está compuesto de unos 100.000 millones de células nerviosas ($= 100 \cdot 10^9$). W. v. Waldeyer (1891) dio el nombre "neurona" a las células nerviosas. Las neuronas son los componentes del cerebro, y su número ronda el número de estrellas en nuestra vía láctea. No hay dos neuronas exactamente iguales. Al número inmenso de neuronas hay que añadir además miles de millones de células con funciones metabólicas y células de sostén.

Cada neurona está en contacto con miles de otras neuronas, mediante las sinapsis (del gr. *synapsis* = conexión). Aunque ninguna neurona puede estar conectada de forma directa con todas las demás, no obstante, estas conexiones existen de forma indirecta a través de conexiones intermedias; de manera que podemos decir que en cada cerebro humano el número de conexiones posibles entre estas células es mayor que el número de átomos en el universo. Si apuntáramos en un libro **solamente** aquellas conexiones que contrae una neurona de forma directa, entonces necesitaríamos 40 páginas impresas. Pero entonces ¿qué esfuerzo registrador sería necesario para registrar todas las conexiones entre las neuronas? Matemáticamente se necesitan 40 páginas por neurona $\times 100 \cdot 10^9$ neuronas $= 4.000 \cdot 10^9$ páginas.

Si echamos la cuenta tomando como norma que cada libro tuviese 400 páginas, entonces se llenarían $4.000 \cdot 10^9 / 400 = 10 \cdot 10^9$ tomos. Este resultado es vertiginoso: para registrar todos los contactos de nuestro cerebro, necesitaríamos

una inmensa biblioteca con 10.000 millones de tomos, a 400 páginas cada uno. Lo grande de esta biblioteca lo captaremos mejor, si la comparamos con una de las mayores bibliotecas del mundo: la biblioteca del Congreso de Washington (*Library of Congress*). Esta cuenta con 20 millones de tomos. Para anotar sólo los contactos directos de nuestro cerebro, por lo tanto, ¡se necesitaría una biblioteca 500 veces mayor que la del Congreso!

El número de sinapsis (conexiones) es, por lo tanto, considerablemente mayor que el de las neuronas. Cada célula nerviosa recibe normalmente informaciones de cientos o miles de otras células transmitiéndolas a compañeras cuyo número asciende a las mismas alturas.

Las células nerviosas son los componentes del cerebro. Poseen los mismos genes, y están construidas y viven con los mismos procesos bioquímicos que las otras clases de células. Pero se distinguen en algunos puntos muy importantes. Por muchas razones son las células más extraordinarias que hallamos en los organismos vivos: en su forma celular, en la naturaleza de su membrana celular, que tiene la capacidad de producir señales nerviosas, y en la existencia de una estructura, denominada sinapsis, que transmite señales nerviosas de una célula nerviosa a otra por medio de sustancias de transmisión (neurotransmisores). Además es notable que las células nerviosas no vuelven a dividirse más, una vez terminado el desarrollo embrional. Durante el desarrollo del organismo partiendo del óvulo fecundado, sin embargo, las células nerviosas se forman a una velocidad asombrosa: 250.000 por minuto, y ésto durante nueve meses. Dicho de otra forma: La reserva de células nerviosas acumulada hasta el momento del nacimiento tiene que bastar para toda la vida.

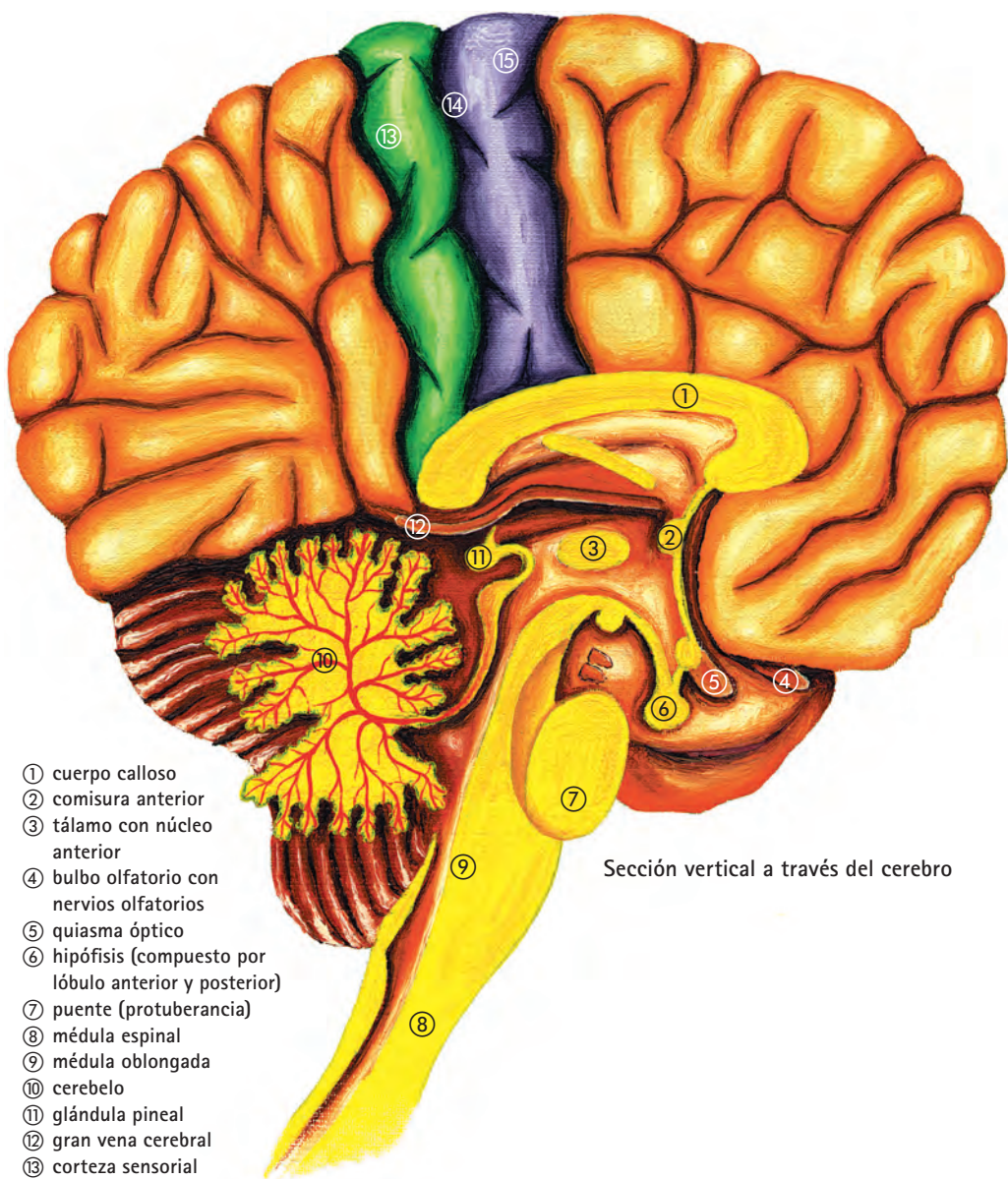
Las células nerviosas, con sus diez a cincuenta mil conexiones por célula, representan un sistema tan ramificado e intrincado, que el esquema eléctrico - si le conociéramos - ocuparía un espacio de varios kilómetros cuadrados, aunque las células nerviosas no fueran mayores que la cabeza de un alfiler (un $\text{km}^2 = \text{un millón de m}^2$). Las construc-

ciones complicadas de los ingenieros, normalmente las dibujan en tamaño Din A0 (Formato Din A0: $841 \times 1189 \text{ mm}^2 = 1 \text{ m}^2$). Pero nuestro esquema eléctrico sería aún varios cientos de veces más complicado que la red telefónica de toda la tierra. Nadie conoce la conexión del cerebro.

La longitud de las fibras nerviosas en el cerebro, puestas en fila, sería de 500.000 km; algunos autores incluso afirman que es un millón. La central de mando del cerebro estaría sin trabajo, si el cuerpo humano no dispusiese de cables para transmitir las órdenes. Hay 380.000 km de fibras nerviosas fuera de nuestro cerebro. Atraviesan nuestro cuerpo y puestas en fila, llegarían hasta la luna. En estos finos cables y ramificaciones, que en parte miden sólo una milésima de milímetro, van y vienen constantemente informaciones y órdenes entre el cerebro y todas las partes del cuerpo. Esto ocurre a una velocidad de aproximadamente 40 metros por segundo, o 144 km por hora. Esta velocidad equivale a la velocidad de viento 12, o sea a un huracán.

Velocidad de procesamiento: Dentro de la red de conexiones neuronales con su densidad increíble es posible un procesamiento muy rápido de las señales. Pero este lado material no es lo fascinante, sino la capacidad de procesar informaciones de cuyo alcance y forma casi no podemos hacernos una idea. En un segundo, el cerebro puede realizar 10^{18} (1.000 millones. 1.000 millones = 1 trillón) de operaciones de cálculo. Nuestros superordenadores consiguen hoy 10.000 millones de operaciones por segundo ($= 10^{10}$). Así que nuestro cerebro es todavía 100 millones de veces más rápido que el ordenador técnico más rápido.

Consumo energético: Si comparamos el tamaño del cerebro y su consumo energético en el hombre, con los datos correspondientes de un animal, comprobaremos una relación fija que en los mamíferos es casi siempre igual independientemente del tamaño del animal. Sólo los primates (simios, antropoides) son una excepción. Mientras que los perros y gatos gastan del 5 al 6 por ciento de su energía en el cerebro, los macacos Rhesus gastan un nueve por ciento. El hombre



- ① cuerpo calloso
- ② comisura anterior
- ③ tálamo con núcleo anterior
- ④ bulbo olfatorio con nervios olfatorios
- ⑤ quiasma óptico
- ⑥ hipófisis (compuesto por lóbulo anterior y posterior)
- ⑦ puente (protuberancia)
- ⑧ médula espinal
- ⑨ médula oblongada
- ⑩ cerebelo
- ⑪ glándula pineal
- ⑫ gran vena cerebral
- ⑬ corteza sensorial
- ⑭ surco central
- ⑮ corteza motora

Sección vertical a través del cerebro

sin embargo gasta el 20 por ciento de su energía en el cerebro. El consumo energético del cerebro es de 20 W y esto es la quinta parte del consumo de energía total de todo el cuerpo (= 100 W). Durante el desarrollo embrional el consumo energético es totalmente distinto: durante este período el cerebro gasta un 60 por ciento.

Estructura: La mayor parte del cráneo la ocupa el cerebro que está dividido en dos hemisferios. Cada hemisferio controla el lado opuesto de donde está, es decir, el hemisferio izquierdo controla la parte derecha del cuerpo y el derecho la izquierda. Ambos hemisferios están unidos por el cuerpo calloso (un denso conjunto de fibras nerviosas: aprox. 300 millones).

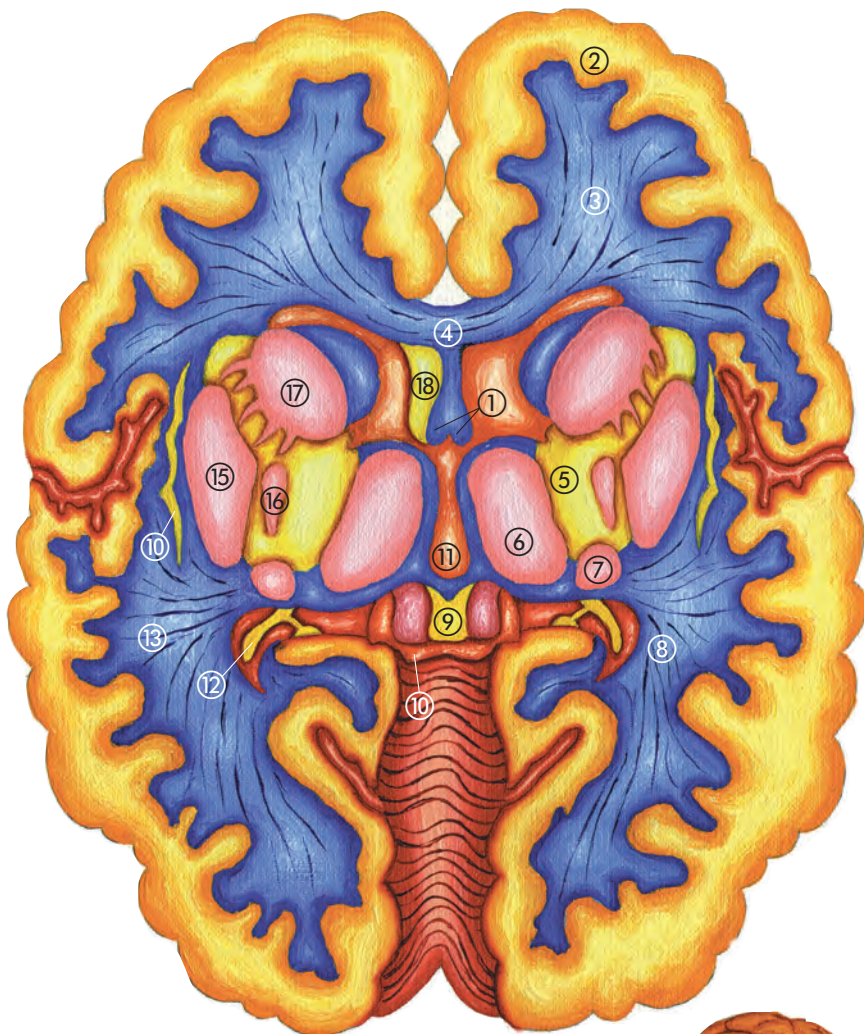
Cada hemisferio va cubierto por una capa de células nerviosas de un grosor de tres milímetros con pliegos múltiples. Esta capa se denomina corteza cerebral. La superficie total es de unos 2.200 cm². Esta corteza nos proporciona la capacidad de organizar, recordar, comprender, comunicarnos, ser creativos, inventar cosas o apreciarlas.

Una parte del cerebro es *el sistema límbico* compuesto por un grupo de estructuras celulares entre el tronco y la corteza cerebral. Este sistema participa en el control de la temperatura corporal, la presión sanguínea, la frecuencia del pulso y el nivel de glucemia. El hipotálamo y la hipófisis son dos partes importantes de este sistema. El hipotálamo es el "cerebro" del cerebro y la parte más complicada y asombrosa del mismo. Sólo mide lo que un guisante y pesa unos cuatro gramos. Pero controla el comer, beber, dormir, velar, la temperatura corporal, el equilibrio de muchos procesos fisiológicos, la frecuencia del pulso, las hormonas y la sexualidad. Mediante la combinación de señales eléctricas y químicas, el hipotálamo controla la glándula más importante del cerebro: la hipófisis. Esta glándula regula el cuerpo con ayuda de las hormonas, que son sustancias químicas transportadas con la sangre a determinadas células meta.

Almacenamiento de información: A nivel celular hay dos tipos básicos de almacenamiento de información. Uno es el almacenamiento de la

información genética en las moléculas de ADN de la célula. Es una cantidad de información enorme e inconcebible la que se encuentra almacenada allí (ver pág. 74 y siguientes). El otro tipo de almacenamiento ocurre en el cerebro. Esta cantidad de información también es inmensa. La diferencia principal entre el código genético y el de la memoria almacenada, es que cada persona adquiere el contenido de su archivo de memoria por medio de la experiencia y el aprendizaje. La particularidad del hombre reside sobre todo en su memoria, donde puede retener los recuerdos de toda su vida con las muchas experiencias y vivencias. La capacidad de aprender está evidentemente ligada a una de las propiedades de la red neuronal tan compleja. Esta capacidad sin duda tiene un origen genético. Todos los vocablos de los idiomas que dominamos están archivados, al igual que la estructura gramatical completa que manejamos con soltura y que podemos adaptar libremente. Un ámbito especial es el de las imágenes que podemos retener en la memoria y evocar constantemente de forma muy viva. La imaginación y la fantasía son otros aspectos importantes de nuestra naturaleza humana que tienen que ver con el cerebro.

Memoria: La memoria es la capacidad de archivar información y evocarla. Sin memoria no podríamos ver ni oír ni pensar. No tendríamos ningún lenguaje, para expresar nuestras inquietudes y no seríamos conscientes de nuestra propia identidad personal. Dicho de otra forma: Sin memoria seríamos máquinas biológicas y estaríamos intelectualmente muertos. Un adulto conoce el significado de unas 20.000 a 100.000 palabras. Este número aumenta en el caso de conocer otros idiomas. Para vivir en una sociedad tenemos que dominar muchas costumbres cotidianas, por ejemplo, cómo comportarse en el tráfico ciudadano, cómo comprar, cómo telefonar y cómo reservar una habitación en un hotel. A estos conocimientos se suman los específicos procedentes de nuestra profesión. En nuestro tiempo libre, además nos ocupamos con otros temas de interés para nosotros. Todo esto está disponible en nuestra memoria. Meditando bien lo que significa la elaboración de esta fuente de conocimientos tan amplia, a la que podemos



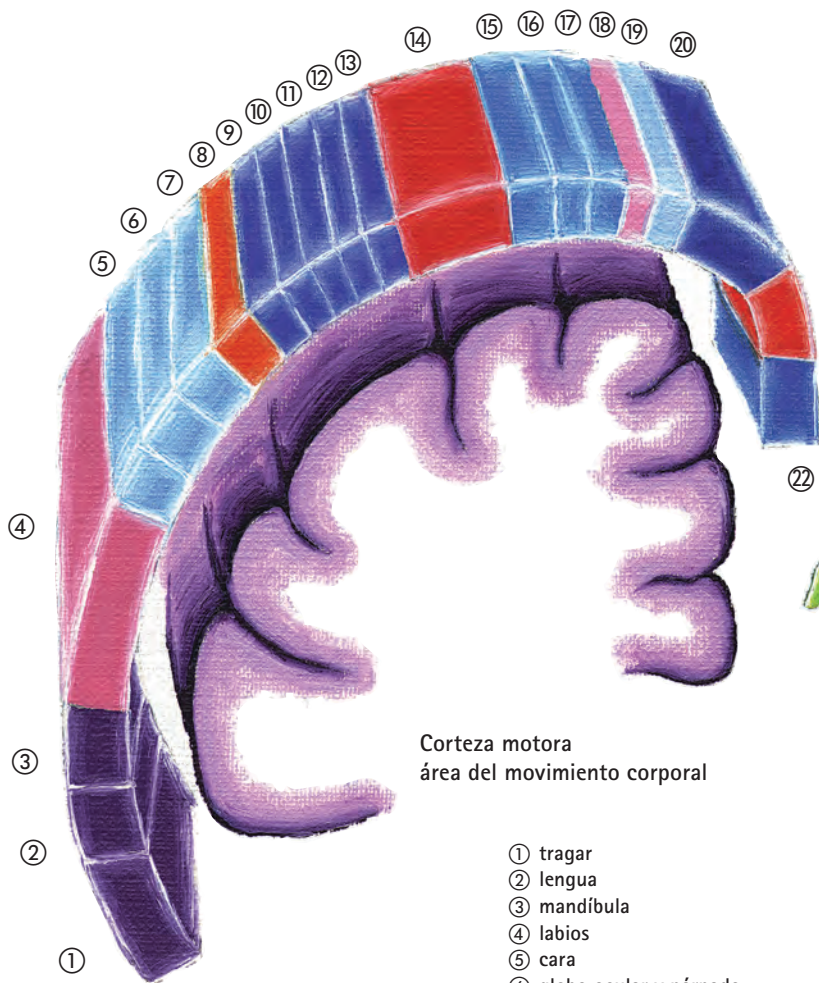
Corte horizontal del cerebro y del diencefalo

El dibujo b) muestra el nivel del corte

b)



- | | | |
|---------------------------------------|---|--|
| ① Fórnix | ⑧ radiación óptica | ⑭ claustro |
| ② materia gris de la corteza cerebral | ⑨ glándula pineal | ⑮ putamen |
| ③ materia blanca medular | ⑩ lámina cuadrigémina (o tectum) | ⑯ globo pálido |
| ④ cuerpo calloso | ⑪ tercer ventrículo | ⑰ cabeza del núcleo caudado |
| ⑤ cuerpo genicular | ⑫ cuerno posterior del ventrículo lateral | ⑱ cuerno anterior del ventrículo lateral |
| ⑥ tálamo | ⑬ radiación auditiva | |
| ⑦ cola del núcleo caudado | | |

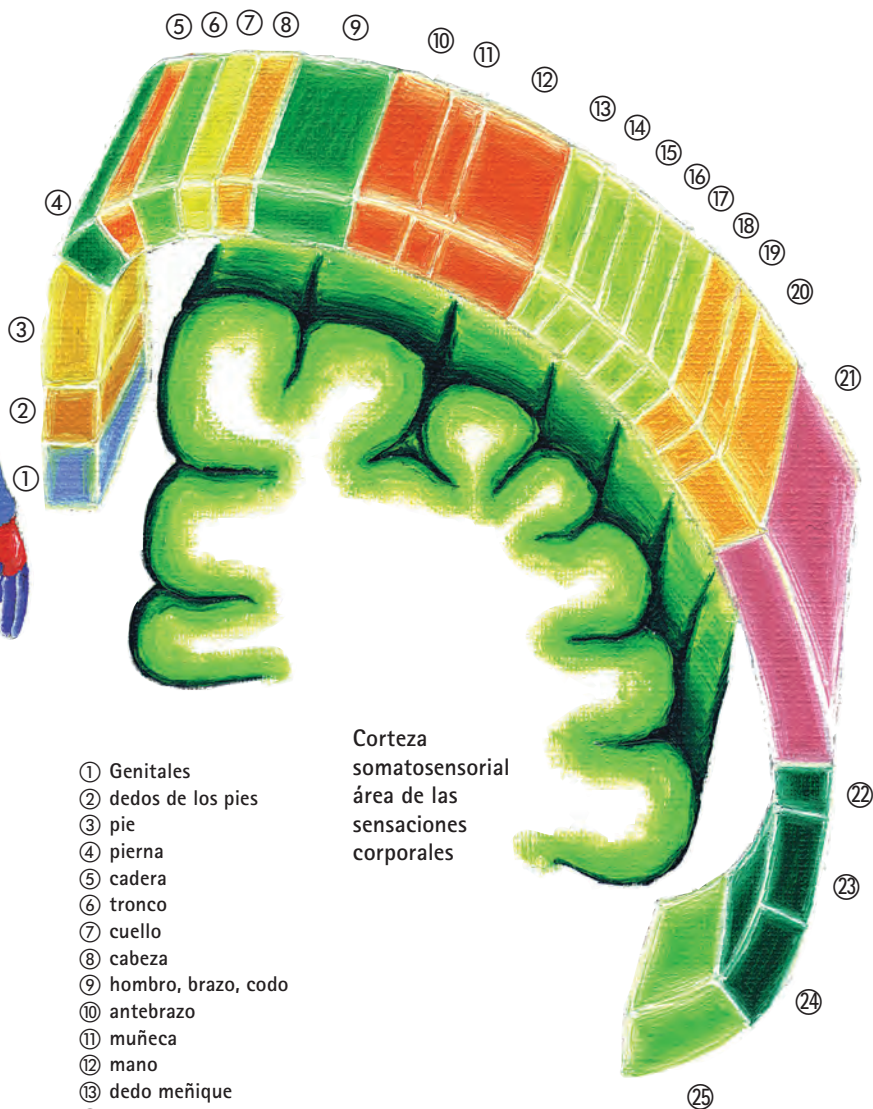


Corteza motora
área del movimiento corporal

Corteza motora y Corteza somatosensorial con las regiones del cuerpo correspondientes representadas en la corteza cerebral.

Es notable que las partes del cuerpo cuya musculatura tiene que llevar a cabo movimientos muy diferenciados, ocupan áreas especialmente amplias en la corteza cerebral. El área que contiene las neuronas que controlan la mano, por ejemplo, es especialmente grande, lo cual refleja el gran número de neuronas que son necesarias para llevar a cabo los movimientos tan finos y complicados que requiere tocar el violín, operar o escribir, por nombrar sólo unos pocos ejemplos.

- ① tragar
- ② lengua
- ③ mandíbula
- ④ labios
- ⑤ cara
- ⑥ globo ocular y párpado
- ⑦ ceja
- ⑧ cuello
- ⑨ pulgar
- ⑩ dedo índice
- ⑪ dedo corazón
- ⑫ dedo anular
- ⑬ dedo meñique
- ⑭ mano
- ⑮ muñeca
- ⑯ codo
- ⑰ hombro
- ⑱ tronco
- ⑲ cadera
- ⑳ rodilla
- ㉑ tobillo
- ㉒ dedos de los pies



- ① Genitales
 ② dedos de los pies
 ③ pie
 ④ pierna
 ⑤ cadera
 ⑥ tronco
 ⑦ cuello
 ⑧ cabeza
 ⑨ hombro, brazo, codo
 ⑩ antebrazo
 ⑪ muñeca
 ⑫ mano
 ⑬ dedo meñique
 ⑭ dedo anular
 ⑮ dedo corazón
 ⑯ dedo índice
 ⑰ pulgar
 ⑱ ojo
 ⑲ nariz
 ⑳ cara
 ㉑ labios
 ㉒ dientes, encías, mandíbula
 ㉓ lengua
 ㉔ laringe
 ㉕ cavidad abdominal

Corteza
 somatosensorial
 área de las
 sensaciones
 corporales

acceder tan rápidamente y con tanta precisión, empezamos a vislumbrar un poco lo fascinante que es nuestra memoria.

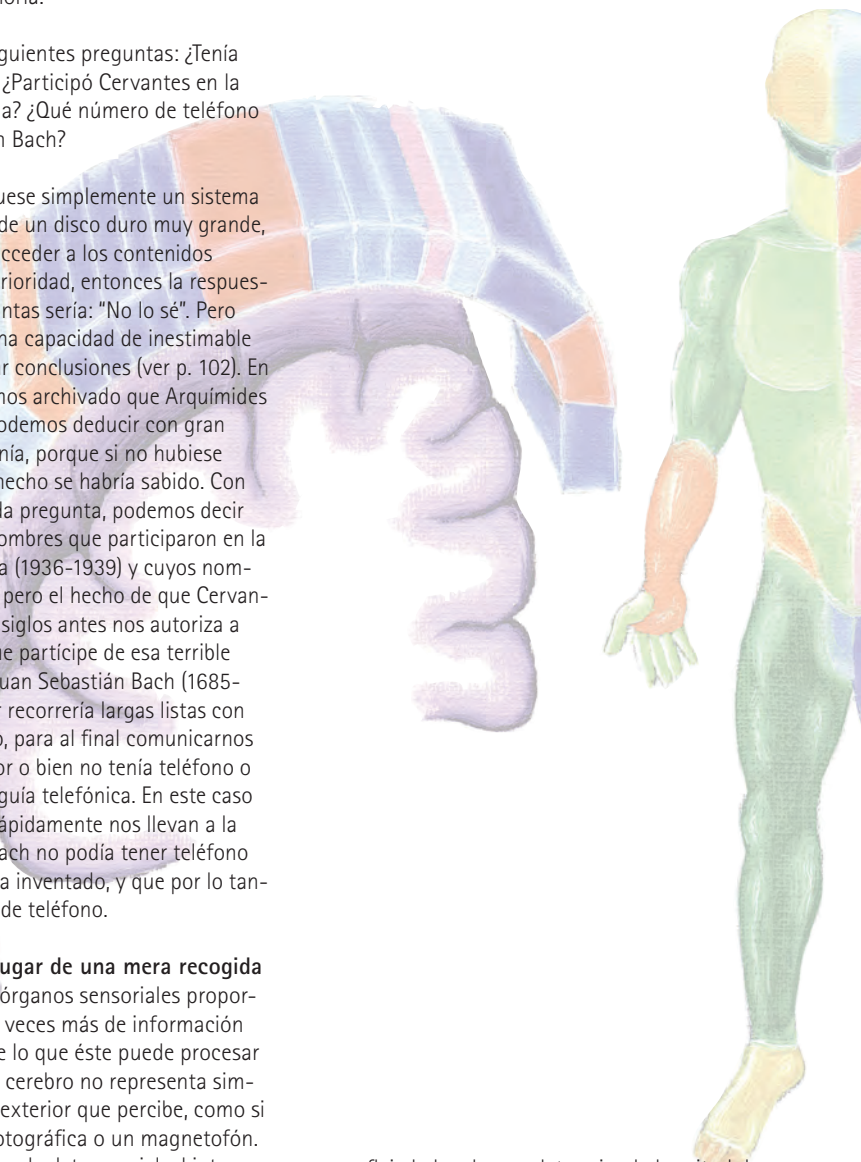
Consideremos las siguientes preguntas: ¿Tenía *Arquímides* manos? ¿Participó Cervantes en la Guerra Civil española? ¿Qué número de teléfono tenía Juan Sebastián Bach?

Si nuestro cerebro fuese simplemente un sistema informático dotado de un disco duro muy grande, pero sólo capaz de acceder a los contenidos aprendidos con anterioridad, entonces la respuesta a estas tres preguntas sería: "No lo sé". Pero nosotros tenemos una capacidad de inestimable valor: podemos sacar conclusiones (ver p. 102). En ninguna parte tenemos archivado que Arquímides tenía manos. Pero podemos deducir con gran seguridad que las tenía, porque si no hubiese tenido manos, este hecho se habría sabido. Con respecto a la segunda pregunta, podemos decir que hubo muchos hombres que participaron en la Guerra Civil española (1936-1939) y cuyos nombres no conocemos, pero el hecho de que Cervantes vivió casi cuatro siglos antes nos autoriza a concluir que él no fue partícipe de esa terrible guerra. Por último, Juan Sebastián Bach (1685-1750). Un ordenador recorrería largas listas con números de teléfono, para al final comunicarnos que dicho compositor o bien no tenía teléfono o bien no figura en la guía telefónica. En este caso otra vez las fechas rápidamente nos llevan a la conclusión de que Bach no podía tener teléfono ya que aún no estaba inventado, y que por lo tanto, no tenía número de teléfono.

Interpretación en lugar de una mera recogida

de datos: Nuestros órganos sensoriales proporcionan un millón de veces más de información a nuestro cerebro de lo que éste puede procesar conscientemente. El cerebro no representa simplemente el mundo exterior que percibe, como si fuera una cámara fotográfica o un magnetofón. Ocurre una reducción de datos genial, al interpretar las señales recibidas del exterior y componerlas para formar un mundo totalmente personal. Este mundo interior así creado se distingue notablemente del mundo exterior. Una rosa roja es en realidad una estructura material

que refleja la luz de una determinada longitud de onda. Nuestro cerebro es el que hace de ello el color rojo y lo identifica como flor. Además, el cerebro no sólo compara las señales exteriores con todos los conocimientos archivados sobre rosas vistas en otras ocasiones, sino que despierta





ta recuerdos de vivencias y emociones también. Nuestras células nerviosas además de reproducir las cosas, las califican y evalúan. De esta forma, la imagen de una rosa roja puede evocar en nosotros el olor de esta flor o tiernos recuerdos de un gran amor. Todo esto ocurre, sin que pene-

tre nada de ello en nuestra percepción consciente. El neurofisiólogo americano *Benjamin Libet* descubrió que nuestra consciencia tiene medio segundo de retraso comparado con las actividades del cerebro. Cuando nuestra consciencia cree que toma una decisión, hace tiempo que nuestro cerebro ya ha analizado y evaluado todas las informaciones del mundo exterior.

Hasta ahora hemos atribuido todas las características del cerebro al lado material de esta estructura. Pero este modo de ver las cosas no es el adecuado con respecto a las funciones reales del cerebro. Esto lo mostraremos en el capítulo siguiente.

A pesar de muchos resultados científicos, el cerebro sigue siendo como un continente por descubrir dentro del mapa de nuestros conocimientos.

Citas de algunos científicos que estudian el cerebro humano:

"La descripción del funcionamiento de nuestro cerebro, cuanto más exactamente la hagan los especialistas en neurología, más claro queda que todas sus mediciones y modelos no alcanzan ni tocan el aspecto central de la mente consciente: es decir, el hecho de darse cuenta conscientemente de cualidades como el color o el olor, o un pensamiento o una emoción de forma subjetiva." (*David J. Chalmers*: Das Rätsel des bewussten Erlebens [El enigma de la experiencia consciente], Spektrum der Wiss., Febr. 1996, p.40)

"La neurobiología se encuentra hoy más o menos en la situación de un hombre que entiende algo de resistencias, condensadores y transistores, y está mirando el interior de un televisor: No puede comprender la función del aparato, si no conoce el propósito, las conexiones y la acción conjunta de sus piezas". (*David H. Hubel*: Das Gehirn; Spektrum der Wiss., H.11, 1979, p.41)

"Después de que miles de científicos han analizado el cerebro durante siglos, hay sólo una palabra para describirle después de todo: Es una maravilla." (*Robert Ornstein/ Richard F. Thompson*: Unser Gehirn: das lebendige Labyrinth; rororo, 1993, p.27).



Cuerpo, alma y espíritu

– el hombre es más que mera materia

Después de lo que hemos descrito en los capítulos anteriores, podría parecer que el hombre, a pesar de ser sumamente complejo en su construcción, consiste solamente de materia. Y hay sistemas filosóficos que atribuyen al hombre únicamente una estructura material. Estas ideas vienen del **monismo**.

Monismo (del gr. *mónos* = solo) significa doctrina uniforme. El filósofo Christian Wolff (1679-1754) acuñó esta expresión. Este modo de pensar, en su forma estricta, niega la diversidad de los diferentes ámbitos del ser, porque intenta derivar todo de un solo principio. Aquí entra también el *materialismo*, porque intenta explicar todos los fenómenos en este mundo únicamente con las propiedades de la materia. Esta opinión la hallamos también p. ej. en *Friedrich Engels* (1820-1895), el co-fundador del marxismo: "El mundo material, perceptible con los sentidos, al cual pertenecemos nosotros mismos, es lo *único real* ... la materia no es un resultado del espíritu, sino que el espíritu es el producto más elevado de la materia."

El *evolucionismo* defendido ampliamente en nuestros días es también un sistema de pensamiento que pertenece al monismo. Puesto que la evolución es completamente materialista en su base fundamental, no conoce ni planeamiento, ni meta o propósito. El genético alemán *Carsten Bresch* ha descrito las consecuencias del evolucionismo: "La naturaleza parece ser una maquinaria sin meta ni sentido. ¿Hemos pagado nuestra nueva libertad intelectual sacrificando el sentido de nuestra existencia? El hombre con sus conocimientos incompletos se encuentra desarraigado en la infinitud de un universo helado - perdido en la cadena de las generaciones. Vinieron de la nada - van hacia la nada. ¿Para qué todo ello?" (de *Zwischenstufe Leben - Evolution ohne Ziel?*).

El monismo no puede explicar la vida con todas sus expresiones. Tomando como ejemplo el cerebro humano, el neurofisiólogo y premio nobel *Sir John C. Eccles* (1903-1997) rebatió el monismo, defendiendo la postura del dualismo en lo que se refiere a la visión del hombre.

Dualismo (del lat. *duális* = compuesto por dos cosas contrarias): Según esta doctrina filosófica, la realidad consiste de dos ámbitos contrarios de la existencia, como p.ej. materia y espíritu. Basándose en sus estudios sobre el cerebro, *Eccles* describe al hombre como un ser dualista. Vamos a verlo más de cerca, porque (sin quererlo!?) nos construye un puente hacia la imagen bíblica del hombre.

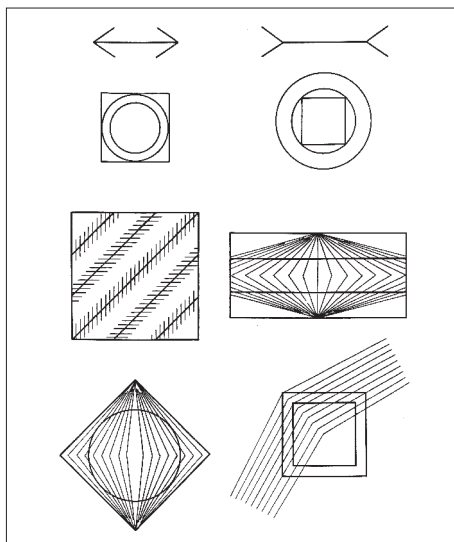


Gráfico 1: ilusiones ópticas al considerar figuras regulares donde se han dibujado líneas adicionales.

En el *Gráfico 1* vemos varios ejemplos de **ilusiones ópticas**. Es interesante que en alemán estas ilusiones se denominan "engaños de los sentidos". Y es verdad que el observador se ve confundido al considerar los diferentes dibujos:

- Las líneas entre las puntas de las flechas tienen la misma longitud. La dirección de las flechas hace que parezcan tener un largo diferente. (Ilusión en cuanto a la longitud)
- El círculo exterior a la izquierda y el interior a la derecha tienen el mismo diámetro (ilusión en cuanto al tamaño).
- Líneas paralelas parecen converger o estar curvadas, por motivo de las líneas dibujadas que parecen estorbar (ilusión en cuanto a la dirección).
- En la parte inferior del gráfico parece que el círculo y el cuadrado están deformados, porque las líneas dobladas nos engañan (ilusión en cuanto a la forma).

En el *gráfico 2* vemos a tres hombres que caminan a lo largo de un camino. El que encabeza la fila parece que es el más grande, y el último el más pequeño. Pero aquí también se trata de una ilusión óptica, porque los tres hombres dibujados son de tamaño idéntico. Sólo por el entorno de las líneas nos da la impresión de que tienen diferente tamaño.

En el *gráfico 3* hallamos 3 dibujos que, contrastando con los gráficos 1 y 2, no engañan nuestros sentidos, sino que nos confrontan con diferentes interpretaciones:

- El libro medio abierto le podemos contemplar por dentro y por fuera.



Gráfico 2: Tres hombres ¿de igual o diferente tamaño? (Ejemplo de una ilusión óptica).

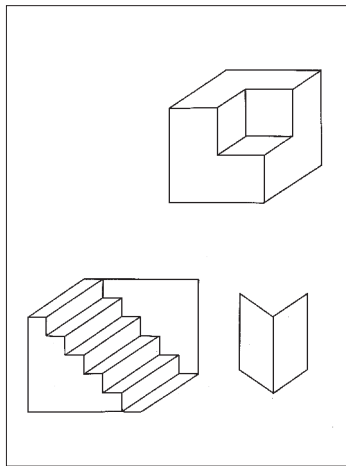


Gráfico 3: Ilusiones ópticas en tres estructuras geométricas. Según se interprete, el mismo dibujo presenta distintos aspectos.



Gráfico 4: ¿Una mujer joven o una vieja? (Ejemplo de una ilusión óptica).

- El dibujo de la escalera es igualmente ambiguo: O bien vemos unas escaleras que suben, o bien vemos la escalera desde abajo.
- Más complicado aún es el dibujo del dado. En éste encontramos incluso 3 posibles interpretaciones:
 - a. En una esquina está el pequeño dado
 - b. Delante del dado grande, está puesto un pequeño dado en la esquina de delante
 - c. Igual que el punto b., sólo que el pequeño dado no está puesto encima, sino que hay un agujero en el dado grande, equivalente al tamaño del dado pequeño.

¿Y qué vemos en el gráfico 4? ¿Una mujer joven

o una vieja? Ambas cosas son posibles. Aquí también se trata de una ilusión óptica.

John Eccles saca de esto las siguientes conclusiones: Si la misma imagen puede ser interpretada de diferente manera, entonces queda clara una cosa: La imagen está plasmada en la retina inequívocamente y sólo una vez. Esta imagen es transmitida al cerebro mediante señales eléctricas. En el cerebro, esta imagen óptica corresponde a una conexión neuronal definida - aunque no sepamos cómo sea. *Eccles* deduce de ello que tiene que haber otra instancia, independiente del cerebro, que después de observar esta conexión cerebral la interpreta. A este interpretador le da



Gráfico 5: Las interacciones entre cerebro y espíritu, según la visión dualista del hombre.

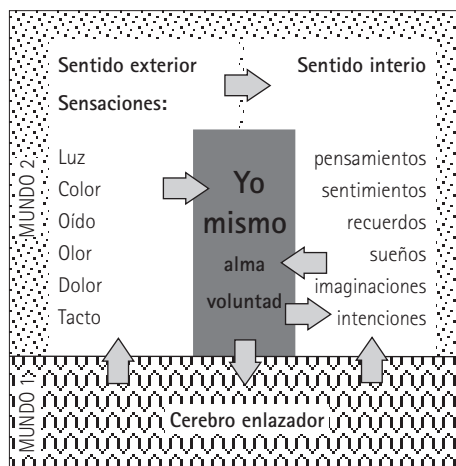


Gráfico 6: La visión dualista del hombre. Mundo 1 representa la parte material (el cuerpo con todos sus detalles anatómicos) y Mundo 2 representa la parte inmaterial (el yo, uno mismo, el alma, la voluntad). Cuando *John Eccles* habla de cerebro enlazador se refiere a los módulos del cerebro que son "observados" e interpretados por la parte no material.

Origen del hombre



1. Plan

Génesis 1:26: “Hagamos al hombre ...”



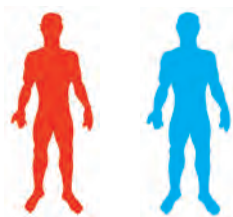
2. Realización

Génesis 2:7: “Y el SEÑOR Dios

formó al hombre
del polvo
de la tierra,

y sopló en
su nariz
aliento de vida

Cuerpo
de la tierra



Espíritu
de Dios



3. Resultado

Cuerpo – alma – espíritu



“y fue el hombre un alma viviente”.

Gráfico 7: La imagen del hombre según la Biblia. El hombre ha sido creado con cuerpo, alma y espíritu.

Estructura del hombre

Monismo

Dualismo

Trialismo

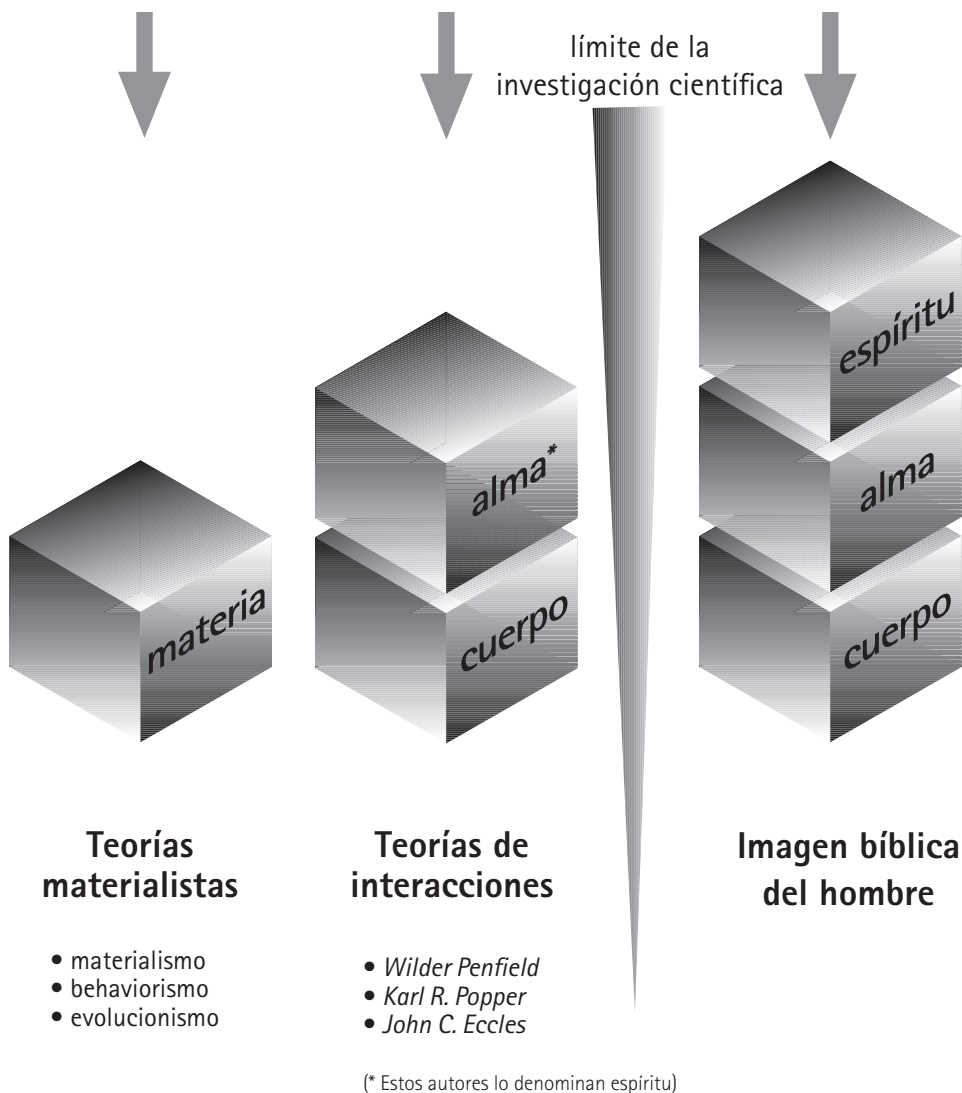


Gráfico 8: Las 3 concepciones generales y muy diferentes sobre el hombre. Las fuentes de información se distinguen fundamentalmente. El monismo es puramente filosófico. El dualismo es deducible de la investigación científica, y el trialismo bíblico es únicamente reconocible mediante revelación.

el nombre de "espíritu" (Gráfico 5). Cerebro y espíritu intercambian, por lo tanto, informaciones, teniendo el espíritu la libertad de interpretar una imagen de distinta manera. En el gráfico 6 vemos una representación gráfica de este dualismo (que consiste de Mundo 1 y Mundo 2). Mundo 1 representa la parte material necesaria - el cerebro, y Mundo 2 representa la parte no material - el espíritu, con que *Eccles* se refiere al Yo, uno mismo, el alma y la voluntad. Ambos componentes están enlazados mediante el *sentido exterior* (sensaciones que percibimos gracias a los órganos sensoriales) y el *sentido interior* (pensamientos, sentimientos, recuerdos, sueños, imaginaciones, intenciones).

Las conclusiones científicas son fáciles de comprender. Si quisieramos representar gráficamente el dualismo del hombre con su aparato complicado, el cerebro, entonces obtendríamos el gráfico 5, que muestra muy claramente ambos componentes - el material y el inmaterial. Este modelo deja claro que los conocimientos, estrategias, pensamientos y metas no pueden proceder de la materia.

Aquí, pues, hemos llegado a un límite para la ciencia, porque las preguntas acerca del origen del hombre y de su paradero después de la muerte, no hallan respuesta en este modelo. Pero, a pesar de ello, *Eccles*, vislumbraba algo de la verdad al escribir: "El componente de nuestra existencia en Mundo 2 no es de índole material, y por eso el individuo no tiene que estar sometido a la desintegración después de la muerte, como todo el resto de componentes que pertenecen a Mundo 1" (de *Eccles*, Zeier: *Gehirn und Geist*, München 1980, pág. 190).

Para conocer más acerca de la verdadera estructura del hombre, tenemos que preguntar a Aquel que le ha creado. Y lo hacemos consultando la Biblia. Esta importante pregunta ya está contestada en las primeras páginas de la Biblia. En primer lugar, Dios está ahí y ha creado. La Biblia comienza con la frase destacada: "En el principio creó Dios" (Génesis 1:1). La meta de esta creación era el hombre. Dios lo había planeado así. De esta intención leemos en Génesis 1:26: "¡Hagamos al hombre!". El lector que proceda del campo de la

ingeniería (como el autor), se alegrará al comprobar cómo Dios actúa de modo similar que los ingenieros, al crear al hombre:

1. Plan
2. Realización
3. Resultado

Esta estructura la vemos visualizada en el Gráfico 7. El versículo de Génesis 2:7 es una obra maestra en cuanto a precisión, concisión y riqueza informativa.

Realización: La creación del hombre se llevó a cabo en dos fases:

- En primer lugar, Dios forma el cuerpo del hombre de la tierra. Nuestro cuerpo se compone de los mismos elementos químicos que la tierra cultivable. Fue una sensación científica cuando en el siglo pasado se descubrió que las sustancias orgánicas contienen los mismos átomos que las materias anorgánicas inanimadas.
- El hombre posee, además, otro componente importante: "y soplo en su nariz aliento de vida". Es el espíritu inmaterial que Dios ha soplado dentro del cuerpo material, lo que hace de esta criatura un hombre. Pero este espíritu no debe confundirse con el Espíritu Santo. Notemos también que la parte inmaterial, de la que habla *Eccles*, y la que él denomina *espíritu*, según la terminología bíblica se refiere al alma.

Resultado: Después de la unión de las dos partes tan distintas, a saber, el "cuerpo de la tierra" y el "espíritu de Dios", se forma algo completamente nuevo, el alma: "y fue el hombre un alma viviente". El gráfico 7 ilustra el resultado del acto creador de Dios sobreponiendo dos figuras. Dos componentes totalmente diferentes se juntan y el resultado de su unión es el alma. La palabra "alma" tiene dos significados en la Biblia. Designa al hombre tanto en su totalidad, como en una de sus tres componentes:

Cuerpo, alma y espíritu (1 Tes 5:23). Pero el hombre es hombre por sus tres componentes.

Nuestro ser se lo debemos a la voluntad de Dios que se propuso el plan para nuestra vida y le realizó con una meta en mente.

Trialismo: Según las afirmaciones bíblicas antes mencionadas, queda claro que el Dualismo de *Eccles* aunque refleja la naturaleza del hombre mejor que el monismo, no llega a describir la totalidad de su ser. Puesto que la Biblia nombra tres componentes del hombre bien definidas y diferenciadas, introducimos la expresión "trialismo" (del griego *tri* = tres), siguiendo esta analogía (Gráfico 8). El hecho de que al unir dos componentes surge un nuevo fenómeno, podemos ilustrarlo con una analogía técnica: Si a una lámpara (símbolo del cuerpo) le suministramos electricidad (símbolo del espíritu), entonces se produce la luz (símbolo del alma), como fenómeno nuevo.

La caída en el pecado: Sin la visión bíblica (trialista) del hombre, no comprenderíamos los pensamientos básicos de la Biblia. En el huerto de Edén, Dios dio el siguiente mandamiento: "De todo árbol del huerto podrás comer; mas del

árbol de la ciencia del bien y del mal no comerás; porque el día que de él comieres, ciertamente morirás" (Génesis 2:16-17). Es verdad que Adán y Eva no murieron corporalmente después de su desobediencia - después de la caída en el pecado - pero el espíritu, o sea, aquella parte preparada para la relación con Dios, murió inmediatamente. La comunión íntima con Dios se rompió por culpa del pecado. Como consecuencia entró también la muerte corporal en el mundo: "Porque la paga del pecado es muerte" (Ro 6:23). Y esta línea de la muerte desemboca en la muerte eterna. Pero con ello no se extingue su existencia (Lc 16:19-31), tiene que seguir existiendo separado definitivamente de Dios. La ira de Dios permanece sobre él, porque "por la transgresión de uno vino la condenación a todos los hombres" (Ro 5:18).

Salvación: Pero, gracias a Dios, Él ha provisto todo lo necesario, para que nosotros podamos apearlos del tren de la muerte, en el que todos nos encontramos por ley natural. La forma en la que esto ocurre, es decir, la manera en que el espíritu puede volver a la vida, lo explicaremos detalladamente en la segunda parte de este libro.

Segunda Parte



¿Qué es el hombre?

Ya hemos visto por los muchos detalles asombrosos descritos anteriormente, que el hombre es una construcción genial. Por eso no sería razonable suponer que somos el resultado de un desarrollo de materia a la deriva, sin un plan concreto. Pensando en el origen del hombre, la pregunta candente es: ¿Qué es el hombre? Si desechamos el pensamiento de que el hombre fue creado, nos perdemos en la jungla de ideologías evolucionistas y no hacemos justicia a la realidad. Según Romanos 1:19, el considerar las obras nos debe llevar a la conclusión de que tiene que existir un Creador, porque "las cosas invisibles de él; se ven por las cosas que son hechas" (V.20). Por lo tanto, después de considerar sus obras, no es ningún problema concluir que Dios existe. Pero ¿qué de la segunda fuente de información, que es la Biblia? ¿Podemos creer todo lo que está escrito en ella?

Contrastando con la opinión corriente, la Biblia no es una colección anticuada de pensamientos humanos que abarcan un período de 1.500 años. No, Dios utilizó a unos 45 hombres escogidos para comunicarnos sus pensamientos: "Toda la Escritura es *inspirada por Dios*, y útil para enseñar, para redargüir, para corregir, para instruir en justicia" (2 Tim 3:16). Otro pasaje que indica la procedencia divina de la Biblia está en 2 Pedro 1:21: "Nunca la profecía fue traída por voluntad humana, sino que los santos hombres de Dios hablaron siendo inspirados por el Espíritu Santo". Por eso oró Jesús al Padre: "Tu Palabra es la verdad" (Jn 17:17), y Pablo testificó: "así sirvo al Dios de mis padres, creyendo todas las cosas que en la ley y en los profetas están escritas" (Hechos 24:14). Aquí vamos a unirnos a estos mismos testimonios fundamentales, y basarnos en el hecho de que la Biblia es verdad en todas sus afirmaciones. (Hay otros dos libros del autor que tratan más a fondo el tema de la veracidad de la Biblia: "So steht's geschrieben" [Así está escrito], Hänssler-Verlag, Neuhausen. Y "Preguntas que siempre suelen hacerse", Christliche Literatur-Verbreitung, Bielefeld [Este libro está ya traducido al castellano].)

Sólo en la Biblia hallamos una descripción del hombre que abarca todos los ámbitos de su ser. Ya en el primer capítulo de la Biblia se nos informa de que fuimos creados a imagen de Dios:

*El hombre:
¿Concebido a la imagen de Dios?*

La creación del hombre se basó en un plan preconcebido: "Hagamos al hombre a nuestra imagen, conforme a nuestra semejanza; y señoree en los peces del mar, en las aves de los cielos, en las bestias, en toda la tierra, y en todo animal que se arrastra sobre la tierra" (Génesis 1:26). Después de ser concebido el plan, inmediatamente se llevó a cabo su **realización**:

"Y creó Dios al hombre a su imagen, a imagen de Dios lo creó; varón y mujer los creó" (Génesis 1:27).

El plan establecía varios hechos:

- La realización comenzaría después de haber sido creado primeramente todo el mundo animal. De ahí que el hombre fue concebido como una creación aparte que no permite vínculo alguno con el reino animal, por mucho que lo afirmen los evolucionistas.
- En el acto de la creación colaboran Dios el Padre, el Hijo y el Espíritu Santo, lo cual se ve por el plural utilizado en Génesis 1:26.
- El hombre está puesto para reinar sobre la creación. Es su representante responsable de ella y con el deber de cuidarla. Como buen mayordomo debe guardar y sustentar lo creado.

¿Qué significa que el hombre fue creado a imagen de Dios? Que Dios le ha creado según sus ideas, según sus pensamientos, según su semejanza, es decir, "reflejo" de sus propiedades. El hombre fue creado para la comunión con Dios, como su compañero querido. Llevamos su estampa, su firma;

somos hechos a su imagen. El hombre fue creado para el matrimonio y el amor. El hombre debía transmitir la imagen de Dios, debía multiplicarse y reproducirse. Dios nos ha provisto de capacidades asombrosas que no hallamos en ninguna otra parte del mundo creado y que nos recuerdan a nuestro Creador. En el Salmo 8:6 vemos bien este pensamiento: "Le has hecho poco menor que los seres celestiales, y lo coronaste de gloria y de honra". El propósito de nuestra creación es que fuéramos retrato fiel de Dios - parecidos a Él.

Cada persona es única: Dios no sólo creó el género humano, sino que formó personas individuales con características exteriores e interiores diferentes. Aparte de muchos otros detalles, nos distinguimos por nuestra fecha de nacimiento, talla, peso, color de la piel o de los ojos o del cabello. Soy único, de forma que no puedo cruzar la frontera con el pasaporte de otro. Mis preocupaciones y alegrías, mis ideas, pensamientos y sentimientos son tan singulares, que nadie en toda la tierra es igual a mí. El histórico alemán, *Leopold Ranke* (1795-1886) dijo: "Cada persona es otro pensamiento de Dios".

¿Quién es nuestro Creador? El Nuevo Testamento nos introduce más a fondo en el pensamiento de la creación y dice acerca de la persona del Creador: "En el principio era el Verbo (en griego: *logos*), y el Verbo era con Dios, y el Verbo era Dios. Este era en el principio con Dios. Todas las cosas por él fueron hechas, y sin él nada de lo que ha sido hecho, fue hecho" (Juan 1:1-3).

¿Qué o quién es ese Verbo? Aquí aún no se puede ver con claridad. Lo único que se nos dice es que todo exclusivamente todo fue creado por Él - ya sea el universo, nuestra tierra, cualquier hierba o el hombre. El versículo 10 descodifica en parte este código. Leemos que fue una persona que estuvo viviendo en este mundo: "En el mundo estaba, y el mundo por él fue hecho; pero el mundo no le conoció". ¿Él? ¿Quién es este hombre a quien se refiere? El versículo 14 nos lo dice: "Y aquel Verbo fue hecho carne, y habitó entre nosotros (y vimos su gloria, gloria como del unigénito del Padre), lleno de gracia y de verdad". El Hijo de Dios, Jesucristo, es, por lo tanto, el Crea-

dor. Dios le "constituyó heredero de todo, y por Él asimismo hizo el universo" (Heb 1:2). En Colosenses 1:16-17 vemos que Jesucristo no sólo creó lo visible, sino también el mundo invisible: "Porque por él fueron creadas todas las cosas que están en los cielos, y que están en la tierra, visibles e invisibles; sean tronos, sean dominios, sean principados, sean potestades; todo fue creado por él y para él. Y él es antes de todas las cosas, y por él todas las cosas subsisten."

Esto ha contestado la pregunta acerca de nuestro origen: ¡Jesucristo es nuestro Creador! Quizás algún lector se asombre por ello, pero es claramente la enseñanza del Nuevo Testamento. Cualquier idea sobre el origen del hombre, que no nombre ni reconozca a este Creador, es equivocada.

Con la caída en el pecado - de la cual hablaremos en los capítulos siguientes - el hombre se separó de su Creador. Eso hizo que se perdiera mucho de la semejanza con Dios. Sólo Cristo ha quedado como fiel reflejo e imagen completa de Dios, tal y como nos lo confirman las tres siguientes citas del Nuevo Testamento:

"El es *la imagen del Dios invisible*, el primogénito de toda creación" (Col 1:15).

"Cristo, el cual es *la imagen de Dios*" (2 Cor 4:4). Él es "el resplandor de su gloria (= gloria de Dios), y *la imagen misma de su sustancia*" (Hebr 1:3).

A pesar de la caída en el pecado con sus gravísimas consecuencias, nos han quedado todavía muchos rasgos originales procedentes de la naturaleza de Dios. En Dios todo es perfecto y sublime. Para el hombre también estaba previsto así, sólo que en un nivel "un poco más bajo" (Sal 8:6). Vamos a resumir esto mismo en diez puntos:

1. El hombre puede hablar, igual que Dios

Dios es el que habla: "Y dijo Dios", esta expresión se repite diez veces en el relato de la creación. En Génesis 1:28 dice: "Y los bendijo Dios, y les dijo". Dios habla a los hombres; habló a Adán y Eva. Dios se dirige al hombre y le pide una respuesta. ¡Ningún animal puede hablar! La Biblia sólo nos cuenta de dos situaciones excepcionales

en las que hablaron animales: la serpiente en el huerto de Edén, y el asna de Balaam. Pero ambos animales hablaron controlados por otro y en nombre de otro. La serpiente controlada por el diablo y el asna por Dios.

El don del habla sólo lo tiene el hombre. Con ello se distingue claramente del mundo animal y posee una propiedad que aparte de él, sólo la tiene Dios. Es el don de la palabra, que podemos usar de forma creativa. Claro que nuestras palabras no tienen ese poder creador como las palabras de Dios. Nuestras palabras pueden bendecir y ser edificantes para otros, pero también pueden destruir. Mediante la palabra podemos expresar todos los pensamientos que nos conmueven y podemos entablar contactos de confianza, desconocidos a todo el resto de seres vivos que viven en la tierra. A parte del "software" (soporte lógico o programa) para la lengua, Dios nos ha provisto del "hardware" (=soporte físico) necesario:

Las condiciones morfológicas necesarias para el habla no consisten meramente en la existencia de un solo órgano, sino que junto a éste se requiere un aparato productor de la voz, la faringe en colaboración con la lengua y también un sistema de control sumamente complejo (el cerebro). Y todo ello funcionando y cooperando lo uno con lo otro. Si falta uno, entonces ya no es posible hablar. Los sonidos producidos por las cuerdas vocales ascienden y en la faringe se forman los fonemas. Esto se lleva a cabo mediante los movimientos bien coordinados de la lengua en combinación con los labios. Así se producen una serie de resonancias en la cavidad bucal, necesarias para la formación de sonidos inteligibles. Para cada uno de los 600 sonidos posibles en los muchos idiomas del mundo, existen movimientos precisos y cambios en la forma de la lengua ajustados con suma exactitud. En la Edad Media hacían callar a personas reprobadas cortándoles la lengua. *Johann Peter Süßmilch* descubrió (1756) que el hombre no pudo haber inventado el habla sin poseer la capacidad de pensar, y que el pensamiento, a su vez, depende de la existencia previa del habla. La única solución para esta paradoja es que Dios le ha dado al hombre la facultad de hablar.

Algunas características notables de este don del habla son:

- Podemos crear nuevas palabras y combinarlas de tal manera que las unidades lingüísticas formen nuevas frases bien formuladas.
- Podemos formular frases que nunca antes hemos dicho.
- Podemos entender frases que nunca antes hemos oído.
- El número de pensamientos expresables en el habla humano es ilimitado.

Los sistemas de comunicación de los animales son fijos y limitados. No permiten el uso creativo. Sólo pueden expresar hechos muy limitados (p.ej. alimento, peligro, cortejo para encontrar pareja) y no se pueden comparar con el habla humano.

2. El hombre puede pensar, igual que Dios

En Dios está la fuente de todo pensamiento. Él no tiene consejero, porque Él mismo es el origen de la sabiduría: "¡Oh profundidad de las riquezas de la sabiduría y de la ciencia de Dios! ¡Cuán insondables son sus juicios, e inescrutables sus caminos! Porque ¿quién entendió la mente del Señor? ¿O quién fue su consejero?" (Rom 11:33-34)

En Isaías 55:8-9 Dios compara sus pensamientos con los nuestros: "Porque mis pensamientos no son vuestros pensamientos, ni vuestros caminos mis caminos, dijo el SEÑOR. Como son más altos los cielos que la tierra, así son mis caminos más altos que vuestros caminos, y mis pensamientos más que vuestros pensamientos".

A pesar de esta notable distancia entre nosotros y Dios, podemos pensar, reflexionar, meditar. El Salmo 90:12 nos dice que podemos reflexionar sobre cosas fundamentales: "Enséñanos de tal modo a contar nuestros días, que traigamos al corazón sabiduría".

Tenemos la capacidad de utilizar categorías de pensamiento muy diferentes, como por ejemplo, el pensamiento lógico, el sacar conclusiones, el pensamiento causal, el pensamiento complementario. Vamos a considerar más de cerca una

forma de pensamiento importante, que utilizamos constantemente en la vida cotidiana y que es básica para todas las ciencias.

El pensamiento deductivo: Esta forma de pensar se parece al pensamiento lógico. Es el proceso formal lógico de sacar una conclusión partiendo de las condiciones dadas. Esto es una *afirmación nueva*, nacida del proceso de reflexión. Tanto en las ciencias como en humanidades, el pensamiento deductivo desempeña un papel central a la hora de obtener nuevos conocimientos.

También al leer la Biblia tenemos que aplicar este principio de pensamiento. Sin un pensamiento deductivo muchos de los pensamientos de Dios serían inaccesibles para nosotros. Si la Biblia contuviera también todas las afirmaciones que nosotros mismos podemos deducir, entonces abarcaría varios tomos. Pero Dios nos ha dado *sólo un libro* y además la capacidad de pensar. Así nosotros mismos podemos sacar conclusiones importantes. Veamos tres ejemplos bíblicos de ello:

Las mujeres para los hijos de Adán: ¿Con quién se casaron los hijos de Adán? Esta pregunta hecha con tanta frecuencia no tiene una respuesta explícita en la Biblia. Y tampoco es necesario, porque se puede hallar la respuesta fácilmente por conclusión propia. Leemos en Génesis 5:4: "Y fueron los días de Adán después que engendró a Set, ochocientos años, y engendró hijos e hijas." ¡Qué descendencia más enorme puede salir de ahí! El matrimonio entre hermanos, y también entre los hijos de los hermanos era lo único posible. Y tan cerca de los orígenes seguramente que no era dañino genéticamente. A partir de Levítico 18 (o sea más de 2000 años más tarde) es cuando Dios prohíbe explícitamente el matrimonio entre parientes consanguíneos (incesto).

En el siguiente ejemplo, Jesús mismo nos da una lección con respecto al pensamiento deductivo: **Dios no es un Dios de muertos:** Cuando Dios llama a Moisés le dice: "Yo soy el Dios de tu padre, Dios de Abraham, Dios de Isaac, y Dios de Jacob" (Éx 3:6). Es asombroso como Jesús prueba la resurrección de los muertos (usando del pen-

samiento deductivo) al citar Mateo 22:31-33: "Pero respecto a la resurrección de los muertos, ¿no habéis leído lo que os fue dicho por Dios, cuando dijo: Yo soy el Dios de Abraham, el Dios de Isaac y el Dios de Jacob? Dios no es Dios de muertos, sino de vivos. Oyendo esto la gente, se admiraba de su doctrina". Si Dios es vida, sólo Él puede ser Dios sobre todos los vivos. Pero puesto que Abraham, Isaac y Jacob han muerto, sólo puede ser el Dios de ellos, si éstos resucitan.

Aún un tercer ejemplo para el pensamiento deductivo:

Deducir de la creación que tiene que haber un Creador: Romanos 1:19-20 es un pasaje que exige de manera especial el pensamiento deductivo. La conclusión a sacar es la siguiente: De todo lo que existe en este universo y lo que vive y crece a nuestro alrededor, podemos concluir que tiene que haber un Creador: "Porque lo que de Dios se conoce les es manifiesto, pues Dios se lo manifestó. Porque las cosas invisibles de él, su eterno poder y deidad, se hacen claramente visibles desde la creación del mundo, siendo entendidas por medio de las cosas hechas, de modo que no tienen excusa".

El presente libro ilustrado cuenta con esta categoría de pensamiento que nos ha sido dada por el Creador. No es la demostración, sino el reflexionar y considerar las obras, lo que nos hace descubrir que tiene que haber un Creador. La persona que se niegue a sacar tal conclusión, tiene que hacer bastante violencia a su razón.

3. El hombre puede escribir, igual que Dios

Según el testimonio bíblico, Dios ha escrito sólo dos veces. La primera en el Monte Sinaí, cuando entregó a Moisés los Diez Mandamientos: "Y dio a Moisés, cuando acabó de hablar con él en el monte de Sinaí, dos tablas del testimonio, tablas de piedra escritas con el **dedo de Dios**" (Éxodo 31:18). La segunda vez lo hizo donde el rey Belsasar, cuando apareció sobre la pared la sentencia: "En aquella misma hora aparecieron los dedos de una mano de hombre, que escribía delante del candelero sobre lo encalado de la pared del palacio real, y el rey veía la mano que escribía. Entonces el rey palideció, y sus pensamientos lo

turbaron, y se debilitaron sus lomos, y sus rodillas daban la una contra la otra" (Daniel 5:5-6). "Entonces de su presencia [de Dios] fue enviada la mano que trazó esta escritura. Y la escritura que trazó es: MENE, MENE, TEKEL, UPARSIN. Esta es la interpretación del asunto: MENE: Contó Dios tu reino, y le ha puesto fin. TEKEL: Pesado has sido en balanza, y fuiste hallado falto. PERES: Tu reino ha sido roto, y dado a los medos y a los persas" (Daniel 5:24-28).

De Jesús leemos sólo una vez que escribió, y fue cuando le trajeron una mujer adúltera: "Pero Jesús, inclinado hacia el suelo, escribía en tierra con el **dedo**" (Juan 8:6 y 8).

El hombre ha inventado diversos sistemas de escritura y con ello es capaz ahora de fijar por escrito sus pensamientos. El invento de la escritura es uno de los mayores logros de la mente humana. La memoria humana es corta y la capacidad de almacenamiento del cerebro es limitada. La información escrita, sin embargo, supera este problema, tanto con respecto a las distancias, como con respecto a los años y siglos. La escritura es lo que hace que una nación tenga literatura, historia escrita y tecnología. Los pueblos y naciones sin escritura, por no tenerla no han subido de cierto nivel cultural (p. ej. los indios de Norteamérica, y los pueblos primitivos). Sólo la lengua escrita ofrece la posibilidad de almacenar la información, de modo que no se pierdan los inventos y conocimientos obtenidos (p. ej. en medicina y técnica), y puedan ser aún más desarrollados.

4. El hombre tiene capacidades creadoras, igual que Dios

En la Creación Dios obró de forma creativa. Nos llena de asombro la riqueza de ideas realizadas en sus obras. También aquí (en las obras de la creación) sus pensamientos son más altos que los nuestros: Consideremos sólo el método genial de almacenamiento de información en las moléculas del ADN o la concepción incomprendida del cerebro.

Nosotros también podemos inventar y hacer cosas de forma creativa, aunque muy diferente

de la manera de Dios. Las escrituras, diversos aparatos técnicos (como p. ej. los coches, ordenadores o cohetes), pero también las múltiples ideas nuevas para solucionar problemas reinantes, reflejan de forma impresionante este don que Dios ha dado a los hombres.

5. Tenemos una sensibilidad para la estética y podemos trabajar artísticamente, igual que Dios

En el sermón del monte Jesús indica una característica importante de su creación: "Considerad los lirios del campo..., os digo, que ni aun Salomón con toda su gloria se vistió así como uno de ellos" (Mt 6:28-29). Dios ha preparado su creación de forma armoniosa y estética. Para convencernos de ello, basta considerar la multitud de colores de las flores, mariposas, escarabajos, aves y peces, o la riqueza de formas diferentes en los copos de nieve, capullos u hojas.

Así, el Creador nos ha dotado de una sensibilidad estética. Disponemos, unos más y otros menos, de talentos artísticos, para dedicarnos de forma creativa a la música, la literatura o la pintura. Y si no elaboramos algo nosotros mismos, nos podemos deleitar en las obras de otros. Nuestra forma de vestir no se decide únicamente por el tiempo que haga, sino según criterios estéticos, y así diseñamos nuestra vivienda y nuestro jardín.

6. Tenemos una voluntad libre, igual que Dios

Hallamos numerosos pasajes en la Biblia sobre la voluntad de Dios: "Hagamos al hombre" demuestra su voluntad explícita de obrar de forma creadora. La salvación del hombre está fundada en la voluntad de Dios: "el cual quiere que todos los hombres sean salvos y vengan al conocimiento de la verdad (1 Tim 2:4). Romanos 9:18 y 21 nos dice algo sobre la libre voluntad de Dios: "De manera que de quien quiere, tiene misericordia, y al que quiere endurecer, endurece... ¿O no tiene potestad el alfarero sobre el barro, para hacer de la misma masa un vaso para honra y otro para deshonra?" Relacionado con ésto hay otro texto importante en 1 Corintios 1:26-29: "Pues mirad, hermanos, vuestra vocación, que no sois muchos sabios según la carne, ni muchos poderosos, ni

muchos nobles; sino que lo necio del mundo escogió Dios, para avergonzar a los sabios; y lo débil del mundo escogió Dios, para avergonzar a lo fuerte; y lo vil del mundo y lo menospreciado escogió Dios, y lo que no es, para deshacer lo que es, a fin de que nadie se jacte en su presencia". Aquí queda claro que la voluntad de Dios está involucrada, cuando alguien se convierte. En qué medida y de qué manera esto ocurre es un misterio insondable para nosotros. Pero lo cierto es que tal y como Dios tiene una libre voluntad, nos la ha dado libre también a nosotros:

- Dios no creó *marionetas*, que hicieran exactamente lo que desea el titiritero
- no creó *robots* que se mueven según un programa prefijado
- no creó *seres adiestrados*, que sólo pueden hacer lo que han ensayado y practicado concienzudamente. No nos encontramos en la pista de circo de Dios. Nuestra vida no es un espectáculo circense.

Pero tenemos que tener en cuenta que en este mundo caído nuestra voluntad también fue afectada. Lo vemos incluso en el gran apóstol Pablo que confesaba de sí mismo: "Porque no hago el bien que quiero, sino el mal que no quiero, eso hago" (Ro 7:19).

La libertad que nos ha sido dada es enorme, y a veces nos cuesta comprenderlo:

- Podemos ir al cielo o al infierno. Mayor no puede ser el radio de libertad.
- Podemos hacer guerras o conservar la paz.
- Podemos hacer el bien o el mal. La amplitud es grande - desde los verdugos de Auschwitz hasta el servicio abnegado de los misioneros.

Dios lo ve todo con gran paciencia, pero un día vendrá su juicio: "y fueron juzgados los muertos por las cosas que estaban escritas en los libros, según sus obras" (Apoc 20:12).

7. Tenemos la capacidad de juzgar y evaluar, igual que Dios

Dios califica nuestra vida en el juicio: "Todos compareceremos ante el tribunal de Cristo" (Ro

14:10). Y en 2 Corintios 5:10 dice: "Porque es necesario que todos nosotros comparezcamos ante el tribunal de Cristo, para que cada uno reciba según lo que haya hecho mientras estaba en el cuerpo, sea bueno o sea malo". También nosotros tenemos la capacidad de analizar nuestra vida y situaciones, de poner prioridades y juzgar los resultados de un trabajo o soluciones en general. Pero los unos a los otros no debemos juzgarnos: "De manera que cada uno de nosotros dará a Dios cuenta de sí. Así que, ya no nos juzguemos más los unos a los otros, sino más bien decidid no poner tropiezo u ocasión de caer al hermano" (Ro 14:12-13).

8. Tenemos la capacidad de amar, igual que Dios

"Dios es amor", leemos en 1 Juan 4:16. Si pertenecemos a Dios, nuestro distintivo será el amor: "En esto conocerán todos que sois mis discípulos, si tuviereis amor los unos con los otros" (Juan 13:35). El amor debería ser el rasgo predominante de un cristiano: "Todas vuestras cosas sean hechas con amor" (1 Cor 16:14). El conocido predicador del evangelio *Spurgeon*, lo resumió así: "Mientras que viváis, haced todo por amor a Cristo. Dejad que obren los dedos del amor, el cerebro del amor, los ojos del amor, las manos del amor; luchad con amor, orad con amor, hablad con amor, vivid con amor." El amor está relacionado con la misericordia, y también de ella es Dios la fuente: "Bendito sea el Dios y Padre de nuestro Señor Jesucristo, *Padre de misericordias* y Dios de toda consolación" (2 Cor 1:3). Por eso, nosotros también deberíamos ejercitar esta capacidad: "Sed, pues, misericordiosos, como también vuestro Padre es misericordioso" (Lc 6:36).

9. Tenemos la capacidad de ser fieles, igual que Dios

La fidelidad es otro atributo de Dios: "Si fuéremos infieles, él permanece fiel; El no puede negarse a sí mismo" (2 Tim 2:13). Su fidelidad es inmutable. Lo que Dios promete lo cumplirá sin falta. Durante los tiempos del Antiguo Testamento, Dios dio múltiples promesas acerca de la venida del Salvador. En Jesucristo, Dios las cumplió todas a su debido tiempo: "Pero cuando vino el cumplimiento del tiempo, Dios envió a su Hijo"

(Gál 4:4). En varias ocasiones, Dios ha hecho un pacto con los hombres, como p.ej. el pacto con Noé (Gn 8:21-9:17), con Abraham (Gn 15:7-21; 17:3-14), o el pacto en el monte Sinaí (Éx 19-24). Nunca ha existido mejor contratante que Dios mismo.

La fidelidad es una actitud interior que nos hace cumplir promesas o compromisos. Esta fiabilidad fundamental está estrechamente relacionada con la verdad y la justicia. La base de toda fidelidad humana está en la fidelidad de Dios. El matrimonio fue dado por Dios y su fundamento es la fidelidad. Él espera también fidelidad de nosotros, tanto en nuestra vida diaria, como para con Él: "Sé fiel hasta la muerte, y yo te daré la corona de la vida" (Apoc 2:10).

10. Tenemos la capacidad de tener comunión con Dios, igual que Dios con nosotros

Tener comunión con alguien significa estar en una estrecha relación con él, compartir e interesarse por el otro y abrirse al otro. Según Colosenses 1:16 fuimos creados por y para Cristo. Si éste es el propósito para el hombre, entonces está preparado para la comunión con su Creador. Pero ésta fue destruida por la caída en el pecado, lo cual se puede comparar a un matrimonio roto. En ambos casos, los compañeros han abandonado la buena comunión del principio. Las consecuencias no faltarán – lágrimas y penas.

Por medio de una conversión genuina a Jesucristo (ver páginas 135-139) se establece otra vez la comunión con Dios y con su Hijo. El Nuevo Testamento utiliza una fórmula concisa para describir la comunión restablecida con el Creador: dice "[estar] en Cristo". Hallamos esta importante expresión 80 veces. Por ejemplo en 2 Corintios 5:17: "De modo que si alguno está en Cristo, nueva criatura es; las cosas viejas pasaron; he aquí todas son hechas nuevas." El apóstol Pablo describe lo profundo de esta relación en Gálatas 2:20: "Ya no vivo yo, mas vive Cristo en mí". Aquí vemos como el propósito original de la creación ha sido restaurado. La persona que pertenece a Cristo, también tiene regularmente comunión con otros cristianos. Pablo usa la figura del cuer-

po humano para describir los distintos creyentes como miembros de un mismo cuerpo, pero con diferentes talentos naturales y espirituales. Juntos forman el *cuerpo de Cristo* (1 Cor 12:27). En la cena del Señor celebramos la comunión con Cristo. Juan describe la esencia de la comunión restablecida entre Dios y el hombre: "para que también vosotros tengáis comunión con nosotros; y nuestra comunión verdaderamente es con el Padre, y con su Hijo Jesucristo" (1 Jn 1:3). Las consecuencias de la comunión con Cristo son de gran alcance:

- tenemos parte en la vida de Cristo (Rom 6:8)
- tenemos parte en su resurrección (Col 2:12)
- somos coherederos con Cristo (Rom 8:17)
- seremos elevados con Él a la gloria (Rom 8:17)
- reinaremos con Él (2 Tim 2:12)

Otros rasgos especiales que distinguen al hombre del animal:

Los 10 puntos antes mencionados sólo corresponden al hombre y le distinguen claramente del reino animal. Esto hay que decirlo muy claramente, porque muchas declaraciones nos sugieren que somos descendientes de alguna línea animal. Pero veamos otros aspectos únicos del ser humano:

- Somos seres capaces de reflexionar históricamente. Registramos acontecimientos del pasado, los contamos, reflexionamos sobre ellos, y a veces incluso aprendemos de la historia.
- Tenemos la necesidad de buscar explicaciones acerca del sentido y el motivo de este mundo y de la vida. Sólo los hombres nos preguntamos de dónde venimos, para qué vivimos y a dónde vamos.
- Solamente nosotros reflexionamos sobre la muerte y enterramos a nuestros muertos. Dios puso eternidad en nuestros corazones (Ecl 3:11). Sólo con ver las pirámides de Gizeh, nos dan la prueba de este hecho. Los egipcios sabían que había una vida después de la muerte y por eso intentaban proveer para ella, según sus ideas.



¿Tiene Dios también órganos de los sentidos?

Jesucristo dice en Juan 4:24: "**Dios es Espíritu**; y los que le adoran, en espíritu y en verdad es necesario que adoren". En el primer mandamiento Dios prohíbe que nos hagamos una idea material y palpable de Él: "Yo soy el SEÑOR tu Dios, ... no te harás imagen, ni ninguna semejanza de lo que esté arriba en el cielo, ni abajo en la tierra, ni en las aguas debajo de la tierra" (Éx 20:2 y 4).

Pero la Biblia, sin embargo, nos cuenta a menudo de los órganos sensoriales de Dios, y también de su boca, su mano, su brazo, su dedo y su corazón:

Oído: Dios oye. El salmista hizo esta buena experiencia: "Porque ha inclinado a mí su oído; Por tanto, le invocaré en todos mis días" (Salmo 116:2). El rey Ezequías pidió que Dios oyera y mirara: "Inclina, oh SEÑOR, tu oído, y oye; abre, oh SEÑOR, tu oído, y mira" (2 Reyes 19:16). Dios oye el clamor de su pueblo oprimido (Éx 3:7), su lloro y suspirar (Sal. 6:8; Sal 102:20), su murmurar (Éx 16:7; Núm 12:2), pero también su llamar y suplicar y su adoración (1 Rey 8:28; 1 Rey 9:3). El Salmo 94:9 lo resume perfectamente: "El que hizo el oído, ¿no oír? El que formó el ojo, ¿no ver?".

Ojo: A los ojos de Dios no se le escapa nada: "Porque los ojos del SEÑOR contemplan toda la tierra, para mostrar su poder a favor de los que tienen corazón perfecto para con él" (2 Cro 16:9). Sus ojos reconocen aún lo que para nosotros está oculto: "Mi embrión vieron tus ojos" (Sal 139:16). Él ve también el futuro y todo lo invisible. Nadie puede esconderse de Dios (Sal 139:3 y 7).

Boca: Dios tiene una boca, porque en el relato de la creación leemos diez veces "Y dijo Dios". Todo lo que sale de la boca de Dios es, por definición *Palabra de Dios*. Su palabra es vital para nosotros: "No sólo de pan vivirá el hombre, mas de todo lo que sale de la boca del SEÑOR vivirá el

hombre" (Dt 8:3). También a nosotros nos dio Dios una boca: "¿Quién dio la boca al hombre? ... ¿No soy yo el SEÑOR?" (Éx 4:11).

Mano: Dios dice: "He aquí que en las palmas de las manos te tengo esculpida" (Is 49:16). El que cree en Él, no sólo está inscrito en el *libro de la vida*, sino también en la mano de Dios. Jesús fue "herido por nuestras rebeliones, molido por nuestros pecados" (Is 53:5). Por nuestro pecado fueron horadados sus pies y sus manos. Así que podemos leer el texto de Isaías 49:16 también de esta forma: "Estamos esculpidos en las manos de Jesucristo".

Dios sustenta a los hombres y también a toda criatura. Según el Salmo 145:16, todo esto es un don de su mano: "Abres tu mano, y colmas de bendición a todo ser viviente". También vemos su mano en las obras de la creación:

Sal 19:1 "Los cielos cuentan la gloria de Dios, y el firmamento anuncia la obra de sus manos." Sal 102:25 "Los cielos son obra de tus manos." Sal 8:6 "Le hiciste señorear sobre las obras de tus manos"

Cuando fue predicado el evangelio del Señor Jesús en Antioquía (Hch 11:20), muchos creyeron en Él, porque la mano del Señor estaba con los discípulos: "Y *la mano del Señor* estaba con ellos, y gran número creyó y se convirtió al Señor" (Hch 11:21).

Brazo: El brazo de Dios simboliza su poder infinito. Con brazo fuerte sacó al pueblo de Israel de Egipto (Hch 13:17). Su fuerza no tiene límite, por eso Él recuerda a los que tienen dudas: "¿Acaso se ha acortado mi brazo para no redimir? ¿No hay en mí poder para librar?" (Isaías 50:2). Con respecto a la creación leemos en Jeremías 27:5:

"Yo hice la tierra, el hombre y las bestias que están sobre la faz de la tierra, con mi gran poder y con mi *brazo extendido*."

Dedos: Los mandamientos de Dios fueron escritos con su dedo (Éx 31:18). Pero la creación también es obra de sus dedos: "Cuando veo tus cielos, obra de tus dedos, la luna y las estrellas que tú formaste, digo: ¿Qué es el hombre, para que tengas de él memoria, y el hijo del hombre, para que lo visites?" (Sal 8:3).

Corazón: Hay personas que están en nuestro corazón de manera muy especial; a veces nos da una corazonada, cuando tenemos algún presentimiento. La Biblia alemana dice en Deuteronomio 2:7 que "Dios había tomado sobre su corazón" al pueblo de Israel durante su viaje a través del desierto. David agradó a Dios y por eso Dios dice de él: "He hallado a David hijo de Isaí, varón *conforme a mi corazón*, quien hará todo lo que yo quiero" (Hch 13:22).



¿Conoce Dios a cada persona?

Job dijo sobre su siervo: "El que en el vientre me hizo a mí, ¿no lo hizo a él? ¿Y no nos dispuso uno mismo en la matriz?" (Job 31:13-15). Ya antes de ser concebido, Dios conocía a Jeremías: "Antes que te formase en el vientre te conocí, y antes que nacieses te santifiqué, te di por profeta a las naciones" (Jer 1:5). Lo mismo leemos de Isaías: "Oídme, costas, y escuchad, pueblos lejanos. El SEÑOR me llamó desde el vientre, desde las entrañas de mi madre tuvo mi nombre en memoria" (Is 49:1).

Dios conocía ya la historia de nuestra vida, cuando nuestro embrión aún se estaba desarrollando: "Porque tú formaste mis entrañas; Tú me hiciste en el vientre de mi madre. Te alabaré; porque formidables, maravillosas son tus obras; Estoy maravillado, y mi alma lo sabe muy bien. No fue encubierto de ti mi cuerpo, bien que en oculto fui formado, y entretejido en lo más profundo de la tierra. Mi embrión vieron tus ojos, y en tu libro estaban escritas todas aquellas cosas que fueron luego formadas, sin faltar una de ellas" (Salmo 139:13-16).

Pablo testifica de sí: "Pero cuando agradó a Dios, que me apartó desde el vientre de mi madre, y

me llamó por su gracia, revelar a su Hijo en mí, para que yo le predicase..." (Gál 1:15). Incluso los **abortos** (y también los niños abortados o que nacen muertos) son mencionados en la Biblia: "Si el hombre engendrare ciento, y viviere muchos años, y los días de su edad fueren numerosos; si su alma no se hartó del bien, y también careció de sepultura, yo digo que el **abortivo** es mejor que él. Porque en vano vino, y a tinieblas va, y con tinieblas será cubierto su nombre. Aunque no haya visto el sol, ni conocido nada, más reposo tiene éste que aquél" (Eclesiastés 6:3-5).

Está claro, pues, que Dios conocía mi historia, cuando yo aún tenía tamaño microscópico y era un germen sin forma. Mi camino, mi papel, mi vocación - todo lo conocía; **todo estaba delante de él**. Pero esto no significa que él hubiese predeterminado de antemano nuestro camino, sin que pudiéramos nosotros decidir nada. La Biblia no conoce semejante fatalismo, porque "Cristo nos hizo libres" (Gál 5:1). El hijo pródigo tenía la libertad de marcharse de la casa de su padre, pero después de darse cuenta de su error, también tenía la libertad de volver. En su omnisciencia Dios sabe cómo nos decidiremos con nuestra propia voluntad.

El hombre después una imagen

Los atributos de Dios, que también el hombre llevaba en sí cuando fue creado, han sido considerablemente destruidos por el pecado. La Biblia describe en muchos lugares la situación tan sumamente alterada.

Rom 3:23: "Porque no hay diferencia, por cuanto todos pecaron, y han perdido la gloria a la que Dios les había destinado".

Jer 16:4: "De dolorosas enfermedades morirán; no serán plañidos ni enterrados; serán como estiércol sobre la faz de la tierra; con espada y con hambre serán consumidos, y sus cuerpos servirán de comida a las aves del cielo y a las bestias de la tierra."

Sal 144:4: "El hombre es semejante a la vanidad; Sus días son como la sombra que pasa."

Ecl 3:19: "Porque lo que sucede a los hijos de los hombres, y lo que sucede a las bestias, un mismo suceso es."

Rom 1:21: "Su necio corazón fue entenebrecido".

Ef 4:18: "Teniendo el entendimiento entenebrecido, ajenos de la vida de Dios".

Lejos de Dios, el pensamiento humano está sometido a toda clase de errores y extravíos. Las ideas evolucionistas, ideologías, religiones y cantidad de sistemas ateos nos lo prueban de forma impresionante. Así es que muchos pensadores se expresan de forma muy negativa en cuanto al hombre:

Friedrich v. Schlegel (1772-1829), filósofo de la cultura y lingüista: El hombre es lo que es el animal, la planta y la piedra.

Friedrich Nietzsche (1844-1900), filósofo nihilista: el hombre es un no-animal y un superanimal. Es sólo un "holgazán cósmico".

Theodosius Dobzhansky (1900-1975), investigador genético, de origen ruso: El hombre es el único producto de la evolución que ha llegado a saber que ha entrado a este universo pasando por el reino animal mediante la evolución.

Jacques Monod (1910-1976), bioquímico francés y premio nobel: El hombre es un gitano al borde del universo.

Theo Löbsack, ateo: El hombre es meramente un disparo errático de la evolución.

Ludwig E. Boltzmann (1844-1905), profesor de física teórica en la universidad de Viena, estaba totalmente comprometido con el darwinismo. Para él, la idea de querer explicar el origen de la vida sin un Creador, era la idea más magnífica del siglo: "Según mi opinión, sólo la teoría de Darwin es prometedora para la filosofía. Si Usted me pregunta por mi convicción más personal acerca de nuestro tiempo (= el Siglo XIX), si será llamado el siglo del acero o el siglo del vapor o de la electricidad, entonces respondo sin vacilar que será llamado el siglo de la visión mecanicista de la naturaleza, el siglo de Darwin."

Cada vez más científicos de nuestros días se están dando cuenta de que la teoría de la evolución es el mayor error del siglo (El tema es tratado con más detalle en los siguientes dos libros de W. Gitt: "Am Anfang war die Information" y "Schuf Gott durch Evolution?").

Veamos un ejemplo que muestra a donde lleva la coacción del pensamiento ejercida por la evolución. Se trata del problema del parto humano. *Josef H. Reichholf* ha ilustrado en un artículo la forma de pensar evolucionista. El título del artículo es: "Parto difícil en el hombre - parto fácil en los animales (Revista "Natur", Julio 1989, pág. 57-59). Bajo el subtítulo "Privilegio de los anima-

de la caída: desfigurada de Dios

les: parto sin dolor" describe primeramente el nacimiento de algunos mamíferos.

1. Jirafa: "La cría cae desde una altura de más de dos metros. A pesar de ello el parto se produce sin ningún dramatismo, en total tranquilidad y calma."

2. Ñu: "Los ñus habitan las sabanas de África oriental y del sur. Pueden retrasar el parto a voluntad eligiendo el momento más adecuado para dar a luz a su cría. Hasta el último momento marchan con la manada. Justo antes del parto se apartan un poco de la manada. El ñu da a luz a su cría, grande y muy desarrollada, sin prisa ni quejas, lo lame con la lengua, le da masajes y le ayuda a levantarse, si fuera necesario. El resto lo hace la cría por sí misma... El parto en sí dura sólo un par de minutos. Pero aún estos minutos pueden ser largos, si amenaza un peligro. Entonces el ñu simplemente interrumpe el parto y sigue caminando, hasta que pueda dejar a la cría, que ya medio asoma, en un lugar seguro."

3. León marino: "Unas semanas antes de las Navidades, al otro lado del globo terrestre, en las islas Galápagos, las hembras del león marino, que normalmente son muy esbeltas, se arrastran por encima de los escollos de lava hasta las playas esperando sus crías. Aquí también el parto es rápido. Como es de esperar, la cría con su forma perfectamente aerodinámica no tiene ningún problema en pasar por el canal del parto. Bastan unos segundos para culminar el proceso con toda precisión. Son segundos de un parto "feliz", que no presenta nada de dolor o trabajo"

Después de considerar más animales, *Reichholf* constata: "Dondequiera que observemos el parto de los mamíferos, se efectúa, al parecer, sin molestia alguna y en consonancia con las necesidades del modo de vivir de cada animal en sus múltiples variedades."

Y después pasa a hablar del hombre: "Sólo el hombre no encaja en ningún lado... Lo normal es un niño por parto y éste nace con dolor. Peor aún: Sin ayuda, la mujer que está de parto, se ve desvalida, y más si se trata de su primerizo". El autor entonces se pregunta **por qué** el parto es tan difícil en el hombre y su respuesta es la siguiente:

"¿Por qué tiene el hombre, precisamente el hombre, tanta dificultad para nacer? Este producto excepcional de la evolución, que se siente como corona de la creación, da la impresión como si en su filogenia algo importante hubiese fallado. Esta opinión se impone al comparar todos los mamíferos superiores."

Las observaciones de *Reichholf* son correctísimas. Solamente su interpretación es el problema. La naturaleza en ninguna parte se interpreta a sí misma. Necesitamos una fuente de información que esté por encima de ella. De este ejemplo, pues, podemos aprender algo fundamental: Sin la Biblia, los hombres andamos a tientas en casi todos los ámbitos de la vida. Ningún biólogo, ni el mejor ginecólogo puede responder al por qué el parto del hombre es tan difícil. Es una consecuencia directa de la caída en el pecado. Por lo que se ve, en el principio el plan era un parto sin dolor. Como consecuencia del pecado, Dios le dijo a Eva: "Multiplicaré en gran manera los dolores en tus preñeces; con dolor darás a luz los hijos" (Génesis 3:16).

El daño producido por la teoría de la evolución reside en que los hechos de este mundo no pueden ser interpretados correctamente, porque este sistema de pensamiento rechaza la Biblia. Lo importante que es para nosotros el testimonio de Pablo, que creía "todas las cosas que en la ley y en los profetas están escritas", lo vemos muy claramente en el tema de nuestra salvación (ver los capítulos siguientes).



Un hombre muy especial: Jesucristo

Muchos se preguntan hoy en día: ¿Quién es Jesús?

Se han escrito más de 60.000 biografías sobre él. Ninguna persona de la historia mundial ha sido retratada tantas veces como él. *Napoleón* dijo de él: "De éste (= Jesús) se hablará siempre, y habrá hombres que mueran por él. De mí algún día nadie hablará más, y nadie morirá más por mí."

Es verdad que nadie tuvo que morir por Jesús. Él nunca se lo exigió a nadie. Pero miles murieron voluntariamente por él. Una sola palabra de renuncia hubiese bastado para librarse. Pero permanecieron fieles y preferían morir antes que negarle. Lo hicieron por amor, jamás por coacción.

Por *Napoleón* la gente tenía que morir por la fuerza. Pero ahora nadie muere más por él. El histórico *Kenneth Scott Latourette* llegó a la siguiente conclusión: "Cuanto más tiempo pasa, más evidente se hace que, medido por su influencia en la historia, la vida que llevó Jesucristo tuvo las consecuencias de mayor alcance en este planeta."

¿Es Jesús el Hijo de Dios? Veamos algunos juicios:

1. Dios: En el bautismo de Jesús, se oyó una voz. Esa voz vino del cielo, vino de Dios mismo: "Este es mi Hijo amado, en quien tengo complacencia" (Mt 3:17). Al hablar de su Hijo, se sobreentiende que Dios tiene que ser el Padre de Jesús. En el monte de la transfiguración Dios de nuevo se da a conocer como Padre: "Este es mi Hijo amado; a él oíd" (Mc 9:7).

2. Pedro: él acompañó a Jesús durante bastante tiempo. Todo lo observó con atención. Conocía las obras de Jesús, sus discursos, su forma de

vivir, su trato con las personas. Cuando Jesús preguntó a los discípulos, quién creían que él era, Pedro respondió: "Tú eres el Cristo, el Hijo del Dios viviente" (Mt 16:16).

3. Un centurión romano: La crucifixión de Jesús estaba a cargo de un centurión romano. Había viajado mucho dentro del enorme imperio romano que se extendía desde Inglaterra hasta África del Norte y desde España hasta Oriente. En más de una batalla había luchado y muchas veces había llevado a cabo ejecuciones con este cruel y malvado método romano de la crucifixión. Una y otra vez presenciaba lo mismo: Hombres que sobre la cruz comenzaban a insultar y maldecir. Acusaban a aquellos que los habían puesto allí. Siempre eran escenas de horror, de gemidos y de vituperio.

Por primera vez presenció una crucifixión totalmente diferente. De la boca del crucificado no salió ninguna mala palabra, ningún reproche, ninguna acusación. Todo lo contrario: Ese condenado empezó a orar por las personas que le rodeaban. Eso era extraño, porque el gentío se burlaba de él y le escarnecía. Reaccionaba diferente que todas las demás personas. Invocó a Dios: "Padre, perdónalos, porque no saben lo que hacen" (Lc 23:34). El centurión presenció también como Jesús hizo una promesa insólita al ladrón crucificado a su derecha después de que éste le hubiera confesado su culpa: "De cierto te digo que hoy estarás conmigo en el paraíso" (Lc 23:43). El centurión había escuchado con gran atención cada palabra de este hombre en el centro, y al final llegó a la conclusión: "Verdaderamente éste era Hijo de Dios" (Mt 27:54).

El nombre compuesto *Jesucristo* es para los cristianos la confesión más concisa de lo que él significa para ellos: Jesús de Nazaret es el Cristo

prometido (hebr. *Mesías*). Él mismo tenía preferencia por denominarse "Hijo del hombre". Aunque él mismo testificaba de su dignidad como Mesías, también la ocultaba (p.ej. Mt 8:20; Jn 3:14). Con el nombre "Hijo del hombre", Jesucristo quería expresar dos cosas: Primero, que era un hombre, descendiente del género humano. Las genealogías en Mateo (1:1-17) y Lucas (3:23-38) son pruebas de ello. Segundo: En el solemne anuncio de su retorno en gloria, Jesús dice en Mateo 24:27 y 30: "Porque como el relámpago que sale del oriente y se muestra hasta el occidente, así será también la venida del *Hijo del Hombre*... y verán al Hijo del Hombre viniendo sobre las nubes del cielo, con poder y gran gloria".

Con ello se remite a la profecía de Daniel 7:13: "He aquí con las nubes del cielo venía uno como un hijo de hombre".

La Biblia testifica de Jesús como aquel que existía desde la eternidad (= Padre eterno, según Is 9:5) y que vivirá por siempre: "Jesucristo es el mismo ayer, y hoy, y por los siglos" (Hebr 13:8). Durante su vida sobre la tierra era Hijo de Dios y hombre al mismo tiempo. Este pensamiento le vemos claramente en Filipenses 2:6-7: "El cual, siendo en forma de Dios, no estimó el ser igual a Dios como cosa a que aferrarse, sino que se despojó a sí mismo, tomando forma de siervo, hecho semejante a los hombres".

Dios llama a cada persona

La mayor catástrofe que ha azotado a la humanidad no fue la Segunda Guerra Mundial, ni ninguna catástrofe natural, ni ninguna horrible enfermedad o plaga, sino **la caída en el pecado**. Las consecuencias afectan no sólo a miles o millones de personas, sino que el proyectil mortal del **pecado** ha entrado en toda la humanidad. El pecado tiene una particularidad muy mala. Partiendo del primer pecado, se extiende irrefrenable y mortífero como una peste devastadora. Todos los hombres están infectados por esta horrible epidemia. Durante nuestra vida contri-

buiamos ampliamente a que el pecado se multiplique. Tiene su propia ley de aceleración, de manera que por (nuestra actual) naturaleza no podemos obrar de otra forma. Por eso dice Romanos 7:19: "Porque no hago el bien que quiero, sino el mal que no quiero, eso hago".

¿Qué es pecado? En primer lugar es pecado nuestro estado, el hecho de estar separados de Dios. Los pecados que cometemos son meramente consecuencia de este pecado general. "Toda injusticia es pecado" (1 Jn 5:17). Los Diez



Mandamientos dados por Dios en Éxodo 20:1-17 son como un espejo en el que podemos ver y evaluar nuestra forma de actuar. En el Sermón del Monte (Mateo capítulos 5 al 7) Jesús expuso más a fondo los mandamientos, explicando que antes del acto cometido, el pensamiento que le precede en el corazón ya es pecado. Esa norma inmutable de Dios no podemos cumplirla, pero cualquier desvío de la norma de Dios es pecado. Incluso lo bueno que no hemos hecho es ya pecado a los ojos de Dios: "y al que sabe hacer lo bueno, y no lo hace, le es pecado" (Stg 4:17). Toda incredulidad es pecado, porque Romanos 14:23 dice: "Todo lo que no proviene de fe, es pecado". En nuestros días ciertas prácticas del ocultismo (p.ej. adivinación, péndulo, conjuros) se están extendiendo vertiginosamente. En muchas librerías hay apartados bien visibles de literatura esotérica y muchos lectores envenenan su alma con ella. Dios nos avisa muy seriamente con respecto a estos pecados de abominación: "Cuando entres a la tierra que tu Dios te da, no aprenderás a hacer según las abominaciones de aquellas naciones. No sea hallado en ti quien haga pasar a su hijo o a su hija por el fuego, ni quien practique adivinación, ni agorero, ni sortilego, ni hechicero, ni encantador, ni adivino, ni mago, ni quien consulte a los muertos. Porque es abominación para con el SEÑOR cualquiera que hace estas cosas" (Dt 18:9-12).

El pecado principal para Dios, sin embargo, es que los hombres no creen en su Hijo y no le siguen. Jesús mismo da a entender que es el pecado por excelencia: "por cuanto no creen en mí" (Juan 16:9). La verdadera naturaleza del pecado y sus consecuencias se ven reflejadas en la palabra griega del Nuevo Testamento *hamartia* que significa 'no dar en el blanco', 'no llegar a la meta'. Por culpa de nuestro pecado no llegamos a la meta que Dios ha previsto para nuestra vida. Se podría comparar con la flecha que no da en el centro de la diana. Si entramos en la eternidad con nuestro pecado estamos perdidos, porque él nos lleva a la perdición y a la muerte eterna (Prv 14:34b; Ro 6:23). Dios ha dicho que no permitirá que entre ni un solo pecado en el cielo, porque allí "no habrá más maldición" (Apoc 22:3). Si Dios permitiera el pecado en su cielo, entonces

pronto quedaría destruido también ese lugar glorioso. Como consecuencia del pecado entrarían al igual que en la tierra, riñas y peleas, envidias y celos, enfermedades y sufrimientos, necesidades y la muerte. Pero el cielo debe seguir siendo el cielo; un lugar de gozo eterno, y un lugar donde todos se aman. ¿Cuántas personas aquí en la tierra nos aman de verdad? En la mayoría de los casos los podríamos contar con los dedos. Si hicieramos una encuesta, muchos incluso nos contestarían: Nadie me ama; estoy solo.

Por medio de Jesús, Dios mismo ha solucionado el problema del pecado: "Al que no conoció pecado, por nosotros lo hizo pecado" (2 Cor 5:21). Ninguna persona hubiese podido llevar su propio pecado, porque ni las buenas obras, ni las prácticas religiosas pueden compensarlo o borrarlo. No existe remedio natural para el pecado. Pero aquel que pudo cancelarlo, lo ha hecho. De Jesús leemos que "llevó él mismo nuestros pecados en su cuerpo sobre el madero" [= la cruz del Gólgota] (1 Ped 2:24). Puesto que esto ha ocurrido, existe para todos la posibilidad de ser salvos, sin limitación alguna, ya sean:

- jóvenes o mayores, ricos o pobres
- hombres o mujeres
- analfabetos o premios nobel
- negros, blancos, amarillos, rojos, Dios no distingue entre las razas
- alemanes, franceses, rusos o americanos, para Dios no hay límites nacionales
- de lengua inglesa, alemana, china o árabe, para Dios no hay obstáculos lingüísticos.

Mayor amplitud no es posible. Según el principio suyo basado en el amor y la libertad de decisión, se pueden salvar no sólo el 5%, ni el 10% o el 20%, sino el 100%: "Y él es la propiciación por nuestros pecados; y no solamente por los nuestros, sino también por los de todo el mundo" (1 Jn 2:2). Pero la tragedia de la humanidad es que solamente un porcentaje muy bajo se convierte a Jesús, hallando así la salvación (Mt 7:13-14; Lc 12:32). Los otros permanecen en el antiguo y pisoteado camino que les llevará irremisiblemente a la condenación.

Dos comparaciones sacadas de la navegación marítima: El hundimiento del *Gustloff* y el hundimiento del *Titanic*

En lo que sigue hablaremos del rescate de peligro mortal. Tomaremos dos ejemplos de dos acontecimientos dramáticos del Siglo XX.

Primero consideraremos una catástrofe naval que por el número de víctimas es la mayor en toda la historia. Es el hundimiento del *Gustloff* durante la Segunda Guerra Mundial.

El martes 30 de Enero de 1945 el *Wilhelm Gustloff* se hace a la mar con gran sobrecarga y 10.582 pasajeros a bordo. La mayoría de ellos son refugiados (8956 o más), provenientes de Prusia Oriental y Occidental, de Danzig (la actual Gdansk polaca) del puerto de Gotenhafen (Golfo de Gdansk), del territorio de Memel y de Pomerania oriental. Están huyendo del Ejército Rojo intentando llegar al Oeste. Esa noche de invierno helada, soplando fuerte viento y a 18 grados bajo cero, el periscopio del submarino ruso S-13 divisa un gran bulto oscuro a la altura de Stolpmünde (Pomerania oriental). 3 torpedos de este submarino sacuden el *Gustloff* sobre las 21h y lo hunden en menos de una hora. La catástrofe se cobra el número horrendo de 9343 víctimas; sólo 1239 fueron rescatados. Este número de muertos sobrepasa en 6551 las víctimas que perecieron en el acto terrorista de Nueva York cuando se derrumbaron las dos torres del *World Trade Center* el 11 de septiembre del 2001.

(Heinz Schön: SOS Wilhelm Gustloff - Die größte Schiffskatastrophe der Geschichte, Motorbuch Verlag, 1. Aufl. 1998, 254 S.[Libro disponible en español con el título: "La tragedia del Gustloff" Ed. Salvat])

El transatlántico *Gustloff* que recibió este nombre de un líder del NSDAP en Suiza, asesinado en 1936, sirvió al Deutsche Arbeitsfront o Frente de Trabajo, como buque insignia de la flota "Kraft durch Freude" ["la Fuerza de la Alegría"]. Con su tonelaje bruto de 25.484 toneladas y una capaci-

dad para más de 1.500 pasajeros estaba entre los cruceros de lujo. Al comienzo de la guerra, el *Gustloff* fue transformado en un barco hospital y en 1940 atraca en Gotenhafen como cuertel fijo para la Marina. Cuando el frente enemigo se acercaba, fue uno de los barcos que debía llevar a refugiados y soldados en dirección oeste. Dañado por las bombas y con la sobrecarga que llevaba, la *Gustloff* sólo lograba avanzar a 12 nudos por hora en lugar de los 15,5 nudos que hacía al principio (= 29 km/h).

Puesto que en aquel momento no había allí ningún peligro inminente de submarinos enemigos el buque iba sólo escoltado por un torpedero y sin hacer eses para despistar. Después de recibir los impactos de los torpedos el *Gustloff* se ladeó a un costado (15 grados), permaneciendo así durante unos 20 minutos, inclinándose después cada vez más, hasta hundirse definitivamente. Puesto que no había ni mucho menos suficientes botes salvavidas, la mayoría de las personas fueron a la muerte segura. Sólo 1239 pudieron ser rescatadas vivas de las aguas heladas.

El testigo ocular y sobreviviente de la catástrofe *Heinz Schön* (*1926) dibuja la situación dramática del hundimiento:

"A las 22.16h, sesenta minutos después de recibir el primer impacto de torpedo, al que luego siguieron otros dos, el *Gustloff* se prepara para morir. Nadie sabe que la agonía del barco durará aún dos minutos exactos. Se desconoce cuántas personas tuvieron que morir en esos sesenta minutos sobre el *Gustloff*, desgarrados por los torpedos, axfisiados por los gases de la detonación, matados por muebles caídos, atropellados en las escaleras, ahogados en el antebanco, en los pasillos, en los cuartos y en la cubierta de abajo que se transformó en "ataúd de cristal."

Y el último minuto lo describe así:

"Ahora ha llegado el minuto de la muerte del *Gustloff*. Para todos los que aún están a bordo no queda ninguna posibilidad de salvación. No quieren morir, pero la muerte no tiene piedad. Yo también lucho en el mar helado por sobrevivir. Cientos de

personas hay a mi lado en las aguas heladas. Gritan por auxilio, se aferran a los botes, luchan con los que están dentro de los botes salvavidas y buscan cualquier agarre. Pero el frío hace que sus miembros pronto se entumescan. El mar agita a las personas como juguetes. Con gritos de socorro innumerables ya se han hundido en la marea o están flotando sin vida en sus chalecos salvavidas.

Me asombro de que yo aún estoy con conocimiento. Mis ojos intentan penetrar la oscuridad de la noche. Las olas me suben y bajan excesivamente. ¿No trae nadie salvación? Si no vienen pronto algunos barcos, todos los que estamos aquí a la deriva estamos entregados a la muerte. Aún no puedo saber que a unos cien metros del barco naufragado el torpedero *Löwe* ya está recogiendo a bordo a los primeros náufragos. Muchos ojos están ahora clavados en el coloso que se está hundiendo, pues el segundo de su muerte ha llegado.

Un fuerte estruendo se oye en el *Gustloff*, se han quebrado las últimas mamparas. Varias veces el barco se da la vuelta. Los gritos de los pasajeros que aún están en el buque se hacen insoportables. El barco está cada vez más ladeado. Y entonces ocurre algo completamente inesperado e inexplicable: De pronto se enciende toda la iluminación del barco, como si unos fantasmas hubiesen dado a un interruptor. El barco brilla todo en medio de la noche. Es espantoso, pero es la realidad: El *Gustloff* se hunde con iluminación de fiesta. En el resplandor de sus años pacíficos brilla el ataúd que se sumerge, y mil reflejos se ven en la mar espumosa. Sobre la cubierta de sol que mide más de 20 metros caen las personas por la borda - abarrotadas como ovillos - cegadas por el raudal de luz, y con gritos de espanto sobre sus labios.

Entonces - otro suceso fantasmal: la sirena se pone a funcionar sola. Anuncia el hundimiento del *Gustloff*. El silbido llena el aire hasta hacerse más roncó y afisarse al fin. La luz se extingue. El barco ha desaparecido en el abismo. Una enorme montaña de agua se avalancha sobre el *Gustloff*, ahogando el último grito de la muerte." (*Heinz Schön: Die Gustloff-Katastrophe, Motorbuch Verlag Stuttgart*, 4. Aufl. 1995. Pág. 332,335,336)

El hundimiento del Titanic

Otra tragedia naval inolvidada y además la más conocida mundialmente ocurrió en el año 1912. Fue el hundimiento del *Titanic*. En su primer viaje ya iba rumbo a la muerte. El trauma de esta historia aún sigue vivo. El *Titanic* estaba calificado como el barco más importante del año 1912. Habiendo costado más de 7 millones de dólares, representaba el mayor objeto desplazable fabricado por el hombre. Era un rascacielos entre los barcos, cuatro manzanas de casas era su longitud y 11 pisos su altura. La compañía naviera *White Star* estaba especialmente orgullosa de este transatlántico. A este buque de lujo y gigante de los océanos lo conceptuaron de "inhundible". El *Titanic* se diseñó usando algunas de las más avanzadas tecnologías disponibles en aquel tiempo, tales como mamparas herméticas que dividían el casco en 17 secciones independientes y que podían mantenerlo a flote en caso de rotura de una parte del casco. De ahí que se descuidaron otras medidas de seguridad habituales. Por ejemplo, sólo había botes salvavidas para la mitad de los pasajeros a bordo.

El 10 de Abril de 1912 el *Titanic* zarpó de Southampton (en el sur de Inglaterra) con más de 2.200 personas a bordo para realizar su viaje inaugural con destino a Nueva York. A bordo estaban algunas de las personas más adineradas del mundo, pero también algunas de las más pobres que querían empezar una nueva vida en América. Había famosos y olvidados entre los pasajeros. Una suite en el palacio flotante costaba 5000 dólares. El estado de ánimo de la gente a bordo era excelente, pues no faltaba de nada y todos estaban seguros de estar en el barco más rápido y más seguro del mundo. Nadie sospechaba el desastre. Los avisos de parte de otros barcos (como p.ej. del *America*) casi todos fueron ignorados, pues la técnica del *Titanic* protegía precisamente de los icebergs.

El primer y único barco "inhundible" del mundo se encontraba a unas 400 millas al este de Terranova, la noche del 14 de Abril. Esa noche era una noche clara en la que no hacía viento y no había luna. Las estrellas brillaban sin haber nube algu-

na en el cielo. Hacía muchísimo frío y el Atlántico parecía un cristal pulido, y ésto ocurre muy pocas veces. Era domingo, el 14 de Abril de 1912, a las 23.40 cuando el *Titanic* se desplazaba con 22,5 nudos sobre el mar tranquilo y negro. De repente rozó a estribor un enorme iceberg que sobresalía unos 30 metros del agua. El casco del barco con sus 269 metros de largo sufrió un desgarró de 91 metros que transformó al buque en barco de la muerte.

Pero nadie sospechaba nada. La mayor parte de los pasajeros estaban en sus cabinas. En el comedor de primera clase sobre la cubierta D, había unos pocos miembros de la tripulación. Mientras conversaban oyeron de alguna parte de abajo del barco un rechinar y rozar. No era fuerte. El único indicio de un trastorno era que los cubiertos preparados para el próximo desayuno titineaban un poco. Los pasajeros que se habían despertado por el golpe intentaban explicarlo con ruidos familiares. Así por ejemplo, alguien comentó: "Qué raro ... estamos amarrando". Otro opinaba que una enorme ola había dado en el barco. Una mujer despertada por el crujido arañante dijo que parecía como si alguien con un dedo gigante rozara el costado del barco. La Señora Astor, la esposa del hombre más rico a bordo, pensaba que había ocurrido algún contratiempo en la cocina. Sólo hubo un ruido, ridículo en su carácter aparentemente inofensivo: un ras-car, un arañar, dicen unos, un rozar, frotar, bruñir dicen los otros. Del salón para fumadores algunos salen a fuera. Llegan justo a tiempo para ver como un iceberg a estribor pasa rozando el barco. Pocos instantes después había desaparecido en la oscuridad. La conmoción inicial pronto desapareció. La mayoría de los pasajeros dormían y no habían percibido nada. El *Titanic* seguía aparentemente igual de sólido y macizo como siempre y hacía demasiado frío como para seguir a la intemperie. Así que continuaron con su juego de naipes. Hasta ese momento el viaje había sido exclusivamente un viaje de diversión. El barco en su viaje inaugural estaba todo nuevecito y reluciente. Reinaba un exceso de confianza en el *Titanic*, cuya garantía de invulnerabilidad era tal que, ante las preguntas medrosas de una pasajera, un marinero respondió sin titubeo alguno: "Ni

Dios mismo podría hundir este barco". Esta era la opinión de muchos.

Pero la sentencia de muerte ya estaba dictada. Y el capitán *Edward John Smith* no fue rápidamente a los telegrafistas sino a *John Jakob Astor*, para avisar al multimillonario antes que a todos los demás pasajeros. Ese fue el momento en el que *Astor* pronunció la frase legendaria: "He pedido hielo, sí, pero esto es ridículo". Al cabo de dos horas y media la proa se hundía cada vez más por la irrupción del agua, hasta que la carga enorme de la popa sobresaliente de repente se quebró. La parte delantera se separó y se hundió primero. Al final, la popa salía casi verticalmente del agua, y esta parte también se desplomó al fondo del Atlántico helado con una profundidad de 3821 metros. El hecho de que en el *Titanic* aún lucían todas las luces hasta dos minutos antes de hundirse, e incluso, en parte, siguieron encendidas todavía debajo del agua, iluminando fantásticamente la catástrofe muda, se debe a la orden dada a los fogoneros y maquinistas, de que mantuvieran las máquinas en marcha por el suministro de corriente.

1522 personas perdieron la vida, sólo 712 (aprox. un tercio de los pasajeros) fueron rescatados. Es significativo el porcentaje de rescatados según la clase en qué viajaban (Primera clase: 62%; Segunda clase: 42,5%; Tercera clase: 25,5%). Todo había sido factible y posible - que se acabara el champán, que en la tercera clase hubiese brotado una epidemia, que el director de orquesta se hubiera dormido y llegado tarde - todo menos que este barco magnífico se hundiera así porque sí, en la noche del 14 al 15 de Abril de 1912 tras ser tocado por un iceberg, llevándose 1.500 personas a la muerte.

Desde el momento en que a las 2.20h este poderoso barco se hundió en el mar, el *Titanic* se transformó en metáfora del orgullo y del naufragio.

73 años después de la catástrofe (1985) detectaron el barco naufragado a una profundidad de 3.800 m partido en dos y repartido sobre un área tan grande como la ciudad de Londres. *Robert D. Ballard* (Geólogo-marino, Woods Hole oceanographic Institution en Massachusetts) lo descu-

bió en el año 1985 al sur de Terranova. El *Titanic* reposando en el fondo del mar, parece una mole repleta de emociones y es difícil no emocionarse ante tal cuadro. Miles de libros se han dedicado a este tema y tres docenas de películas se han rodado ya - la última en 1997, dirigida por el americano *James Cameron*. La película "Titanic" de *Cameron* fue un gran éxito taquillero. Millones de espectadores presenciaron la reconstrucción cinematográfica más costosa del hundimiento del buque de pasajeros más famoso de todos los tiempos. *Cameron* rodó la película más exitosa de la historia del cine, empleando el mayor escenario o set jamás construido. Hace 85 años el *Titanic* real había costado la suma inmensa de 7,5 millones de dólares; la versión cinematográfica devoró 200 millones de dólares y es, por lo tanto, hasta el momento la película más costosa de todos los tiempos. A los 26 días ya se había recaudado el coste de la producción. El director *Cameron* evaluó la tragedia de esta manera: "El *Titanic* es un drama sobre la fe en la tecnología y sobre la bancarrota de todo lo que ella prometía de progreso. Por eso considero que esta historia es la que mejor caracteriza nuestro Siglo XX. Todos vivimos de alguna manera en una especie de *Titanic*."

Estos dos grandes barcos - el *Gustloff* y el *Titanic* - eran seguros en la opinión de los pasajeros, pero a partir de un determinado momento viajaban con curso a la muerte. Su hundimiento era seguro. La única posibilidad de salvarse eran los botes salvavidas, pero no había suficientes para la cantidad de personas. En ambos casos hubiera habido suficiente tiempo para salvarse.

¿Qué nos pueden enseñar estas dos catástrofes navales?

Nos enseñan cosas significativas:

- Pocas horas antes del hundimiento, las personas pensaban estar en perfecta seguridad
- Dentro del peligro mortal era posible la salvación. Sólo era necesario cambiar de barco.

Estos dos acontecimientos históricos nos pueden ayudar a comprender otra catástrofe: la mayor tragedia vivida por la humanidad. Es la **catástro-**

fe de la caída del hombre en el pecado. La caída fue el torpedo (o el iceberg) que hirió a la humanidad y que irremisiblemente la llevará al naufragio, al igual que los dos barcos mencionados. La persona que permanece donde está - o sea, que sigue viviendo como hasta entonces - infaliblemente se hundirá en el juicio de Dios. Es el juicio y la condena del pecado que acarrea la perdición eterna: "Está establecido para los hombres que mueran una sola vez, y después de esto el juicio" (Hebr 9:27). También en este caso lo único que puede salvar es un bote salvavidas. Afortunadamente hay uno - ¡Dios mismo lo ha construido! Aquí ocurre lo mismo que en los barcos: el que hace el transbordo se salva.

En lo que sigue y en sentido figurado, queremos aplicar al "barco de la humanidad" una serie de aspectos que hemos visto en el *Gustloff* y en el *Titanic*. En dicho "barco de la humanidad" hay varios grupos de personas: Evangélicos y católicos, gente que va a la iglesia y gente que no va, ateos y budistas, musulmanes e hindúes. Hay en este barco representantes de todas las religiones de este mundo y de todos los partidos políticos y seguidores de toda clase de ideas y sistemas filosóficos. Todos tienen que salir del barco y entrar en el bote salvavidas, vengan de donde vengan. Ojalá nos sirvan estos ejemplos de aviso para no ir a la perdición eterna. La Biblia habla de forma muy dramática sobre el hecho de escapar: "¿cómo escaparemos nosotros (= del hundimiento, del infierno), si descuidamos una salvación (=bote salvavidas) tan grande?" (Hebr 2:3).

Aunque los hombres defiendan sistemas de pensamiento muy distintos, no obstante, tienen una cosa en común: Su barco viaja con **rumbo a la muerte**. Nada lo puede salvar ya, a no ser que la salvación venga de fuera. Por eso, la salvación del hombre es el tema principal de la Biblia. Y varios puntos son muy importantes:

- Dios ha concebido un plan de socorro, y contrastando con el *Gustloff*, todos los hombres tienen la posibilidad de salvarse.
- Dios ha construido un enorme bote salvavidas, que se llama "Jesús". Es tan grande que habría sitio allí para toda la humanidad.

- No hay alternativa a este bote de salvación (Jn 14:6; Hch 4:12). Sólo hay este único bote preparado.
- En el *Gustloff* se vivieron escenas dramáticas: Cuando alguno lograba llegar a un bote salvavidas repleto, le echaban a la fuerza, para que no se hundiera el bote entero. Pero nadie es echado fuera del bote salvavidas de Jesús.

Dios nos informa: Dios ha comunicado a los hombres en qué barco más peligroso se encuentran. Él mismo ofrece a todos el bote salvavidas. No echará a nadie quien busque socorro allí, porque para todos hay lugar. Los que busquen salvarse, con gusto se subirán al bote salvavidas.

¿Demasiado fácil? A menudo oigo la objeción de que eso es demasiado sencillo. ¡La salvación no puede ser tan fácil!, me dicen. Es verdad, pero el hecho de que sea fácil para nosotros, muestra que Dios mismo estaba obrando, y para Él no fue nada fácil. En el profeta Isaías leemos: "Me hiciste trabajo con tus pecados, me has fatigado con tus maldades" (Is 43:24). Comparado con ésto, la creación del universo fue algo muy sencillo, porque el Salmo 8:4 dice: "Cuando veo tus cielos, obra de tus dedos...". No es necesario que nadando en el agua helada demos tres vueltas al barco naufragado para calificarnos para la entrada en el arca salvavidas.

Es intransferible: Pero hay un punto en estas dos parábolas del *Gustloff* y del *Titanic* que no vale como ejemplo aplicable a nosotros: Todas las personas de los barcos que se estaban hundiendo, sabían que se iban a hundir. Por eso, con el pánico, intentaban salir del barco como fuera. Si alguna vez en nuestra vida llegáramos a encontrarnos en tal situación, sabríamos con toda seguridad donde estamos, si en el barco que se hunde o en el bote salvavidas. Pero muchas personas en nuestros días se encuentran en una situación muy trágica (situación T1 y situación T2 de más abajo):

T1: El hombre moderno sigue sin creerse que se encuentra en el barco de la muerte. Le gusta la música a bordo, disfruta del buffet (el *Gustloff*

no disponía de rico buffet en su último viaje). No sabe que está en peligro y no quiere saber nada de un bote salvavidas.

Este libro, querido lector o querida lectora, tiene como único fin el de convencerle de que Usted se encuentra en un peligro mortal y el de indicarle el barco salvavidas que está preparado ya. Para describir el hecho de **pasar del barco de la muerte al arca salvavidas** la Biblia ha creado una palabra especial: Se llama **conversión**. Así como no había salvación sin salir del barco hundiente y pasar al otro, tampoco hay remedio para la vida eterna si no hay conversión. Sin conversión no hay salvación. Jesús dice en Lucas 13:3: "Si no os arrepentís (= si no salís del barco de la muerte, si no dejáis el camino por donde vais), todos pereceréis igualmente".

T2: Hay aún otra situación fatal a bordo del barco de la muerte: Hay personas allí que dicen: "**yo ya estoy a salvo en el bote salvavidas**", a pesar de que nunca han hecho el transbordo. Estos se encuentran en un peligro especialmente grande. No ven necesidad de pasar de un barco a otro.



Barco Gustloff: *El Wilhelm Gustloff* - el orgullo de la flota "la Fuerza de la Alegría", 1938, visto desde arriba (Foto del libro "Die 'Gustloff'-Katastrophe" de Heinz Schön, Motorbuch Verlag, 4. Aufl., Stuttgart 1995).

Así pueden perderse el momento de montarse en el bote salvavidas y hundirse repentinamente. ¿De qué gente se trata?

- Son personas que aunque creen en Dios, nunca se han convertido a Jesucristo. Esto son los miembros de las grandes iglesias, e incluso pastores y líderes cristianos que nunca han tenido una fe genuina. Están atrapados en tradiciones y ritos, pero no conocen una relación personal con Jesucristo.
- Son personas que incluso sirven a Cristo, pero que tampoco se han convertido a él. Hace poco, alguien me contó que quería servir a Jesús estudiando teología, pero no quería saber nada de una relación personal con Jesucristo, ni de la conversión.

Después de conferencias me he encontrado muchas veces con esta clase de personas, que durante la predicación han reconocido este hecho y "han cambiado de bote".

Pero el que pertenece a este grupo y no acude al llamado, será condenado por Jesús con las palabras que anunció en el sermón del monte:

"No todo el que me dice: Señor, Señor, entrará en el reino de los cielos, sino el que hace la voluntad de mi Padre que está en los cielos. Muchos me dirán en aquel día: Señor, Señor, ¿no profetizamos en tu nombre, y en tu nombre echamos fuera demonios, y en tu nombre hicimos muchos milagros? Y entonces les declararé: Nunca os conocí; apartaos de mí, hacedores de maldad" (Mt 7:21-23).

¿No es extraño que haya personas actuando en el nombre de Jesús, pero que a pesar de ello están perdidos? Podríamos abreviar las palabras de Jesús con la ayuda de nuestra comparación y decir: **¡No habeis dejado el barco de la muerte!** Por eso os hundiréis igual que los no-religiosos que tampoco abandonaron el barco.

Hemos visto, pues, que hay diferentes grupos en el barco de la muerte, y los vamos a considerar ahora un poco más de cerca. Cada uno de noso-

tros está vinculado fatalmente con este barco. Podemos distinguir un total de cuatro grupos de personas (P1 a P4), y Usted, querido lector de este libro, pertenece a **uno** de ellos sin duda alguna:

P1: Son las personas que en algún momento de su vida se han dado cuenta de la situación peligrosa en la que se encontraban y han salido del barco de la muerte. Pueden decir con la mayor certidumbre que se encuentran en el bote salvavidas. En el bote salvavidas hay un libro para **contabilizar los pasajeros**. En él están inscritos todos los que han entrado en el bote. La Biblia denomina **"libro de la vida"** a este libro. Sólo los inscritos en él llegan a la orilla salvadora, que es el cielo. Jesús dijo una vez a tales personas: "regocijaos de que vuestros nombres están escritos en los cielos" (Lc 10:20). Si su nombre está inscrito ahí, yo me gozo con Usted.

P2: Son las personas que hasta este momento no tenían ni idea dónde se encuentran. Ahora se han dado cuenta de que viajan en el barco de la muerte. Inmediatamente abandonan el barco, es decir, se convierten hoy mismo y hallan al momento la salvación. La forma de hacerlo la he descrito detalladamente en la página 135 y siguientes. El Nuevo Testamento nos cuenta de muchas personas que han hecho el transbordo y siempre ocurrió en un día determinado y en un lugar bien definido. Usted mismo ahora se encuentra en **un lugar** definido y su calendario o su reloj le muestra la fecha de hoy. Nadie pasa del barco de la muerte al bote salvavidas poco a poco en el transcurso de los años. No debemos confundir conocimientos que hemos obtenido poco a poco en la fe con la decisión concreta realizada. El día de hoy puede llegar a ser el más grande de su vida. Sólo se requiere que Usted se decida a cambiar de barco. El ejemplo del hijo pródigo nos puede enseñar cómo hacerlo. Cuando reconoció que estaba perdido, tomó una determinación: "Me levantaré e iré a mi padre" (Lc 15:18).

P3: Son las personas que creían estar ya en el bote salvavidas, pero no era verdad. El Espíritu Santo les ha mostrado su situación y reconocen su error. Tal y como hemos explicado en T2, pue-

de tratarse incluso de personas que sirven a Jesús y por eso creen que no pueden encontrarse en el barco de la muerte (ver sermón del monte en Mt 7:21-23 y T2). El *Gustloff* no se hundió inmediatamente, sino 62 minutos después de haber recibido los impactos de torpedo. En ese período era posible salvarse. Así Dios también nos da la posibilidad de trasbordar dentro del período de nuestra vida, cuya duración no conocemos. Expresado bíblicamente, es el tiempo de la gracia.

P4: Son las personas que piensan que el barco no se hundirá. Por eso no cambiarán de barco. Espero que entre los lectores no haya personas de este grupo. ¿Por qué?

Estas personas del cuarto grupo incluso han desarrollado una teoría científica, o han aceptado de otros esta suposición, que supuestamente prueba que el barco de la muerte no puede hundirse. Lo han declarado insumergible. Eso decían también del *Titanic*, lo cual en su primer viaje ya resultó ser un error. Vamos a aclararlo con dos ejemplos:



El Gustloff en el momento de hundirse: Después de recibir los impactos de tres torpedos, el *Wilhelm Gustloff* se hunde con fuerte inclinación a babor. Para más de 10.000 personas (si aún no han muerto) comienza la lucha desesperada por la vida. (Dibujo de H. Rathe según las informaciones dadas por el testigo ocular y sobreviviente Heinz Schön; de su libro "*Ostsee '45 - Menschen, Schiffe, Schicksale*", Motorbuch Verlag, Stuttgart, pág. 220).

- Hace poco me dijo un estudiante después de una conferencia que di: "¡El infierno no existe!". Yo le pregunté que de dónde lo sabía. A lo que me constató que su pastor lo enseñaba así. Esto significa, con otras palabras, que el barco (de la muerte) no se hunde. Es declarado inhundible. ¡Qué gran error!
- Cuando Jesús exclamó en la cruz: "¡Consumado es!" (Jn 19:30), el bote salvavidas quedó terminado. Ahora la base para la salvación estaba hecha una vez por siempre. Hace poco escuché un discurso de un profesor de teología que enseñaba que Jesús no había dicho las palabras en la cruz. Con ello expresó que teológica- y científicamente se hace caso omiso del hecho de que el bote salvavidas ya está terminado.

El grupo de los P4 recibirá su merecida paga por la mentira de su vida: "Y el que no se halló inscrito en el libro de la vida fue lanzado al lago de fuego" (Apoc 20:15).

El capítulo en las páginas 134-139 está escrito especialmente para las personas del grupo P2 y P3. Por favor lea esa parte como si estuviera escrita personalmente para Usted.

Informaciones sobre el *Gustloff*

Algunos datos sobre el barco: El "barco Nr. 511" se empezó a construir en agosto de 1935. En los astilleros de Hamburgo (Blohm Et Voss), un 5 de mayo de 1937 y en presencia de Hitler, el barco fue botado con la fanfarria típica del nazismo. Sus datos técnicos: Eslora: 208,5 m / Peso: 25.500tn / Ancho: 23,5m / 4 motores de 8 cilindros Diesel 'MAN' total 9.500 CV / Velocidad crucero: 15'5 nudos / Pasajeros: 1463 / Tripulación: 417. En los 17 meses desde su viaje inaugural hasta el 26 de agosto de 1939 se llevaron a cabo 44 viajes con un total de 25.000 veraneantes. En la catástrofe del 30 de enero de 1945 murieron 9.343 personas y sólo 1239 fueron rescatadas (= la octava parte aproximadamente).

Algunos datos sobre *Wilhelm Gustloff*, el hombre que dio nombre a este barco: Gustloff



nació el 30 de enero de 1895 en Schwerin y eso fue exactamente 50 años antes del hundimiento del barco que llevaba su nombre. El 30 de enero de 1933 fue la toma del poder de los nazis y otra vez en un 30 de enero, esta vez en 1945, es decir 12 años más tarde se hundió el barco. *Gustloff* entró en el partido del NSDAP y en 1932 ascendió a líder de grupo para Suiza. Murió en un atentado el 4 de febrero de 1936 cuando un estudiante de medicina judío de 27 años le disparó en su vivienda en Davos. El estudiante *David Frankfurter* había viajado a Davos el 30 de enero. Resalta que cuatro veces aparece aquí la fecha del 30 de enero. El 12 de febrero se llevaron a cabo las honras fúnebres para *Gustloff*, preparadas activamente por el ministro de propaganda *Goebbels*. 35.000 invitados de luto y un gran despliegue de personas destacadas del Tercer Reich participaron en el entierro. En su discurso fúnebre Hitler dijo que la muerte de *Gustloff* sería "un legado para futuras generaciones que permanecerá eternamente en la historia del pueblo alemán". Había decidido dar este nombre de *Wilhelm Gustloff* al primer barco para trabajadores que el partido NSDAP hizo

construir. El barco nos recuerda uno de los capítulos más oscuros de la historia alemana.

Informaciones sobre el *Titanic*

Algunos datos sobre el barco: 46.328 tn. Con un calado de 10,51 m el desplazamiento de agua era de 66.000 toneladas. Largo: 268,68 metros. Ancho: 28,19 metros. Altura: 18,14 metros desde la superficie del agua hasta la cubierta de bote, o 53,33 metros desde la quilla hasta la punta de las cuatro enormes chimeneas. Propulsión: 3 hélices; la del centro era accionada por una turbina. Pesaba 22 tn y tenía un diámetro de 5 metros. Las hélices de los lados eran accionadas por máquinas de pistones y tenían 7,16 metros de diámetro con un peso de 38 tn. La fuerza de propulsión era de 50.000 caballos (= 36.800 kW). Podía tomar 6000 toneladas de carbón. El gasto diario de carbón era de 620 a 640 toneladas, eso equivale a 7,3 kilos por segundo. A plena fuerza el *Titanic* lograba viajar a 24 o 25 nudos por hora (= 44,5 a 46,3 km/h).



Testimonios personales: Encontré a Jesús por un libro

Algún lector se preguntará "¿Cómo puedo cambiar de rumbo? ¿Cómo puedo salir del barco de la muerte? Yo quiero salir; ¿es posible hacerlo con ayuda de este libro?" La Biblia nos da una respuesta fundamental a esta pregunta. El mensaje de salvación de Jesús tiene que ser transmitido primero: "La fe viene por el oír, y el oír, por la palabra de Dios" (Ro 10:17). Así que en primer lugar tienen que predicarnos la palabra de Jesús. Esto puede ocurrir oyendo un mensaje evangelístico, con una entrevista personal después, o por medio de una conversación con un creyente maduro, o también por la lectura de un libro evangelístico.

Este libro fue escrito con el objetivo de mostrarle a Usted el camino a la conversión con todo detalle. En el capítulo anterior he mostrado la necesidad de la salvación. En el próximo capítulo explicaré detenidamente el camino a la conversión. Pero antes quiero ceder la palabra a algunas personas que darán testimonio de su propia conversión. Al comienzo contará su historia poco común un hombre que creyó por un Nuevo Testamento de los Gedeones (los Gedeones son una asociación internacional que reparte Biblias en muchos países del mundo).

De Auschwitz a Cristo

Este hombre, cuya historia vamos a contar, tuvo que atender los hornos crematorios de Auschwitz de 1942 a 1944. Casi seis años estuvo internado en este campo de concentración y forzosamente aprendió la lengua alemana en ese período. Era un judío polaco y odiaba mucho a los alemanes.

Como hombre humillado y agobiado por la desgracia, incapaz de ganarse su vida trabajando, emigró finalmente a Israel. Después de bastante tiempo empezó un trabajo en el túnel de Ezequías. Este túnel lo hizo construir en su día el rey

Ezequías debajo de la ciudad de Jerusalén, para traer el agua de la fuente Gibon al estanque de Siloé, donde siglos después Jesús sanó al ciego de nacimiento (Jn 9:7). Allí fue donde este hombre judío se encontró un Nuevo Testamento en tres idiomas (alemán - inglés - francés) de los Gedeones, que un turista se había olvidado allí. Al principio pensaba tirarlo, porque sólo podía entender él el idioma alemán, y no quería recordarlo. Pero por motivos inexplicables, algo le impidió tirarlo, como él mismo explicó más tarde. No pudo tirarlo. Mientras esperaba a los nuevos turistas leía en secreto en este libro. Finalmente lo había leído todo de principio a fin. Nunca jamás había oído algo de este Jesucristo. Pero ya al leer el evangelio según Mateo, (que él llama el Evangelio para los judíos), reconoció que Jesús era el Mesías de los judíos.

Durante varios años, este Nuevo Testamento fue su único alimento espiritual. No conocía a ningún creyente, hasta que se encontró con un joven alemán que le pidió perdón por la injusticia que los alemanes habían cometido contra los judíos. Eso abrió su corazón y confesó por primera vez que él también creía en Jesucristo. Y entonces sacó gozoso su Testamento de los Gedeones que siempre llevaba escondido como un tesoro, y le enseñó a este joven el libro gastado de tanto leer, diciendo: "Creo en éste Jesús. Lo que está escrito en este libro es verdad. Este Jesús es mi Señor."

Otros ejemplos: Después de mis conferencias en distintos lugares, a menudo me encuentro con personas que me explican que creyeron gracias a un libro muy especial. En lo que sigue, algunas de estas personas han escrito en pocas palabras su testimonio de cómo se convirtieron. Simplemente he escogido tres, según mi parecer, pero no son testimonios representativos, como si todas las conversiones tuvieran que ocurrir de esa forma. Estos testimonios tienen un único propósito, y es el de ayudarle a Usted a dar este mismo paso. Una decisión así debe ser bien considerada y casi siempre acarrea luchas interiores. Por eso, deseo que los siguientes testimonios personales sean una ayuda para Usted.

Una noche inquieta por culpa de un libro

El 3 de octubre de 1992 a las cinco de la mañana creí en el Señor Jesucristo. Mi nombre es *Anja Raum*, tengo 36 años y hoy soy madre de tres hijos. Por varias circunstancias, que cambiaron totalmente mi vida - mi primer hijo, mi profesión como maestra de escuela, una mudanza a un entorno desconocido y una enfermedad de nuestra hija - comencé a preguntarme sobre el sentido de la vida y a dónde se encaminaría. En esta fase hablé por teléfono con mi amiga *Jutta*, de la cual yo sabía que era creyente. En el transcurso de la conversación la pregunté, por qué la fe cristiana precisamente habría de ser la verdad, y ¿qué de las demás religiones? ¿Estaban todas equivocadas?. Entonces *Jutta* me envió el libro "Entonces, ¿las demás religiones qué?".¹ Inmediatamente empecé a leerlo. Ya la primera tarde me di cuenta de la diferencia entre la fe cristiana y las otras religiones, pues el autor ponía la comparación de un monte sobre el cual estaba Dios. En todas las demás religiones los hombres intentan acercarse a Dios por sí mismos, mediante las buenas obras o la observación de ciertos ritos o tradiciones. Solamente en la fe cristiana Dios viene al hombre en Jesucristo, dando a los hombres comunión con él, si aceptan por la fe la salvación de Cristo y el perdón. La tarde siguiente seguí leyendo, y por primera vez comprendí lo

que significa rechazar este regalo. Significaría que estoy bajo el juicio de Dios y que después de la muerte hay una segunda muerte, la separación eterna de Dios. Eso me hirió en carne viva y me dejó muy intranquila. Me fui a la cama con esa intranquilidad, pues quería consultarlo con la almohada primero, como dice el refrán; pero al mismo tiempo anhelaba tener esa seguridad en Dios. A las 5 de la mañana llegó el momento. Por primera vez en mi vida oré genuinamente y profundamente conmovida. Sólo fueron unas pocas frases. Pedí a Jesús que tomara mi vida en sus manos, y le dije que creía que él había muerto también por mí en el Gólgota. Desde entonces vivo con el gozo y la seguridad de que Jesucristo es la verdad. Su Palabra, la Biblia, ahora es muy importante para mí y también la comunión con otros creyentes que han hecho la misma experiencia que yo. El 20 de Marzo de 1994 me dejé bautizar confesando mi fe.

Antes de mi conversión nunca hubiese imaginado ser algún día madre de tres hijos. Temía depender de un marido y estar atada a una familia. Ahora Dios me ha regalado una familia con tres niños y sobre todo la confianza y esperanza para el futuro. Mi vida tiene un sentido y una meta maravillosa: el vivir para él y aprender a amarle cada vez más. *Anja Raum* (36 años, de Rödermark).

¹ Disponible en castellano

Por la ropa de bebé llegué a la fe

Yo estaba buscando a Dios y el sentido de la vida, pero la iglesia oficial con su creencia formal religiosa no me daba respuestas. Entonces me abrí a enseñanzas orientales y esotéricas. Cuando más enredada y cegada estaba por la esotérica tuvimos que mudarnos de ciudad, por motivos profesionales de mi marido, y de pronto me vi totalmente aislada y sola en una pequeña y retirada ciudad cerca de la frontera a Holanda. Allí a penas teníamos contactos con gente y las doctrinas falsas esotéricas me infundían cada vez más temor y confusión. En este período de ansiedad me puse a hojear un catálogo ecologista por el que yo solía pedir la ropa para nuestro hijo. Cosa poco usual, la propietaria exponía en ese catálogo su relación personal con Jesucristo y la paz y seguridad que había hallado. Su testimonio me impresionó enormemente. Yo también anhelaba tener esa paz interior. Entre todos los productos ofrecidos había también unos pocos libros. De esta forma pedí la Biblia, el libro "Preguntas que siempre suelen hacerse", y un libro sobre educación cristiana.

Después pedí otro catálogo de libros, y por primera vez obtuve libros con una postura cristiana claramente en contra del esoterismo (p.ej. contra la astrología, curación espiritual, flores de Bach etc.). Puesto que el ocuparme de temas esotéricos siempre me había deprimido, me puse contenta al reconocer que todo esto son pecados de abominación a los ojos de Dios y que él lo prohibía. Entonces destruí todos los libros y objetos

ocultistas y corté con todos los contactos que tenían que ver con ello. La lectura de estos libros evangélicos me dio una orientación cristocéntrica. El libro "Preguntas que siempre suelen hacerse"² fue una gran ayuda para mí, porque respondía a las preguntas que me habían surgido y ocupó el lugar del interlocutor cristiano que en ese momento yo no tenía. Pero más importante que esto fue que paso a paso me mostró como se puede orar y encomendar la propia vida a Jesucristo. Yo lo hice exactamente como lo describía el autor del libro. Muy importante fueron también los consejos que decían que mis decisiones estaban basadas en la Palabra de Dios y que, por lo tanto, eran independientes de mis sentimientos. También se comentaban allí posibles dudas que pudieran surgir. Así Jesucristo llegó a ser mi Señor y Salvador en un día inolvidable en Septiembre de 1994.

Desde que Jesús es mi Señor soy libre de todo lo negativo que me oprimía por ocuparme con el ocultismo. He comprobado que Jesús existe, que vive hoy y que hoy ayuda, cuando estamos dispuestos a confiarnos totalmente a él. El tiempo que pasé en este lugar, del que ya nos hemos mudado, ahora me parece como un destierro a un exilio donde entré en razón y encontré a Dios. Soy feliz y estoy agradecida que Dios me hizo llegar todos estos libros que me ayudaron a encontrar el camino y que el libro "Preguntas" me dio instrucciones prácticas en cuanto a cómo se puede orar a Jesucristo y recibirle en su vida como Señor y Salvador. *Astrid K.* (35 años, de Münster).

² Disponible en castellano

Buscando respuestas

Mi mujer *Carola* y yo, *Lutz Meyer*, nos convertimos hace cinco años. Damos muchas gracias a Dios porque pudimos hallarle juntos. En lo que sigue, voy a contar como ocurrió:

De niño yo había asistido a la escuela dominical, pero hacía mucho tiempo que ya no tenía contacto con la fe cristiana. La confirmación había sido un mero rito formal en el que participé, porque todos lo hacían así. Pero no influyó para nada en mi relación con Dios. Esta situación siguió así hasta mis 27 años. Durante ese período, la que ahora es mi mujer (y en ese entonces ya éramos novios) en el lugar donde ella estaba aprendiendo pedagogía sufrió un fuerte rechazo por su actitud conservadora. Estudiantes y maestros interpretaron su actitud como si ella estuviera defendiendo valores cristianos, lo cual eran sólo suposiciones. Dios usó estos hechos para hacerme reflexionar. Ambos buscábamos la razón por qué esa gente rechazaba tan rotundamente el matrimonio, la fidelidad dentro del mismo, la familia, los distintos papeles que desempeñan el hombre y la mujer, rechazando por otra parte, por principio el cristianismo. Puesto que nosotros aspirábamos al matrimonio y a tener familia con los papeles clásicos de hombre y mujer, esto nos dejó intrigados. ¿Había una relación entre nuestra forma de comprender los diferentes papeles o roles de hombre y mujer, y la fe cristiana? La actitud agresiva de aquella gente nos hizo reflexionar más a fondo sobre estas cuestiones. Incluso entre nosotros dos había discusiones, pero sin tener un fundamento propio.

Durante las prácticas que mi mujer tuvo que hacer, conocimos a una familia emigrante de Rusia. En ellos pudimos ver que nuestras ideas sobre la familia y la fe cristiana estaban estrechamente vinculadas. Estamos muy agradecidos

a Dios por el testimonio y las oraciones de esta familia que nos fue un gran apoyo en el camino a la fe. De esta forma nos ocupamos cada vez más seriamente con el tema de la fe cristiana durante más de un año. Yo, que era ingeniero de oficio y estaba interesado en la ciencia, tenía que hallar una solución para el dilema "creación o evolución". Pues si yo quería creer en la Biblia, entonces quería hacerlo desde la primera página hasta la última, para tener al fin una base firme. Ya no tenía ningún interés en teorías filosóficas y religiosas que sólo proporcionaban respuestas parciales. En esta situación, para nosotros fueron una gran ayuda los libros "¿Creó Dios usando la evolución?" y "Entonces, ¿las demás religiones qué?". Aunque Dios ya nos había mostrado por diferentes medios que teníamos que convertirnos, las siguientes preguntas eran aún un gran obstáculo para nosotros (quizá por ignorancia): "¿estamos ya listos para convertirnos?, ¿sabemos ya lo suficiente?, ¿hemos cambiado ya bastante?". En esto nos ayudó el libro de las "Religiones" antes mencionado, porque muestra que no es necesario cumplir ninguna condición previa. Leímos de nuevo los pasajes sobre la conversión y el nuevo nacimiento y entonces confesamos juntos delante de Dios nuestra culpa. En agradecimiento por la obra realizada por Dios en el Gólgota recibimos el perdón y una nueva vida eterna. En nuestra situación nos ayudó grandemente que en ese libro se mostraba tan claramente el camino a la salvación, junto con los pasos prácticos a dar. En nuestro caso, donde la conversión no ocurrió en presencia de creyentes con experiencia, las ayudas indicadas allí, incluida la oración formulada por el autor, nos orientaron y fueron de gran importancia para nosotros. Nos dimos cuenta de lo fundamental que es ser miembro de una iglesia de orientación bíblica. Por eso pertenecemos ahora a una iglesia libre en Lemgo.

Carola y Lutz Meyer (25 y 34 años, de Kalletal).



¿Cómo se hace la inscripción en el libro de la vida?

O bien: ¿Cómo se entra en el bote salvavidas?

En los testimonios que acabamos de leer llama la atención que estas personas estaban en situaciones muy diferentes antes de creer y ser salvos. De la misma manera que no hay dos copos de nieve iguales, cada vida es única. No hay dos biografías iguales, ni siquiera en gemelos univitelinos. Pero, a pesar de que nuestros caminos individuales son diferentes, tenemos algo esencial en común cuando nos bajamos del barco de la muerte y entramos en el bote salvavidas: y es que llegamos a la seguridad de la salvación. ¿Y cómo se entra en el bote salvavidas?

Cuando queremos convertirnos a Jesucristo, podemos estar seguros de que él ya nos está esperando: "He aquí, yo estoy a la puerta y llamo; si alguno oye mi voz y abre la puerta, entraré a él" (Apoc 3:20). En primer lugar, le pedimos a Jesús que nos perdone toda nuestra culpa. La oración, por ejemplo, se podría formular así:

¹ **Sobre la oración:** Cuando queremos expresar algo ante otra persona, lo hacemos según nuestro estilo propio de hablar y con nuestras propias palabras. De la misma manera debemos hacerlo cuando nos dirigimos al Señor Jesús al convertirnos. Llamamos oración a la conversación personal con Dios y con Jesucristo. Le decimos nuestras peticiones (que queremos ser salvos, le pedimos perdón) y le damos las gracias por la promesa de salvación en su Palabra. Las oraciones escritas aquí, por lo tanto, no están formuladas de forma fija y prescrita en el sentido de un rito. Sólo quieren servir como ejemplo. El lector debe decir una oración con sus propias palabras según lo que tiene en su corazón, presentando ante Dios su situación personal. El lector que no esté aún acostumbrado a

"Señor Jesucristo, he comprendido ahora quién eres. Y me he dado cuenta que Dios ha creado este mundo y la vida aquí por medio de ti. También me has creado a mí - el cuerpo con todas sus diversas funciones. Me has dado los órganos de los sentidos, para que pueda percibir este mundo; y también me has dado mente y espíritu, para reconocerte a ti. Creo que eres el Hijo de Dios y que moriste en la cruz del Gólgota. Moriste por culpa de mi pecado, por todos mis actos y pensamientos pecaminosos delante de tí. Porque tú viviste completamente sin pecado, la muerte no pudo retenerte. Resucitaste y estás vivo. Tú eres Señor por encima de todo. Te pido que desde hoy seas también mi Señor personal.

Delante de ti y del Dios vivo, sé que no puedo salir libre en el juicio, con la culpa de mi vida. Pero tú viniste a este mundo para salvar a pecadores perdidos. Tu muerte en la cruz fue el precio para que yo pudiese salir impune. En esto confío ahora. Mi vida está como un libro abierto delante de ti. Conoces todas mis faltas, las falsas intenciones de mi corazón, pero sobre todo mi indiferencia hacia ti. Todo esto lo siento de veras y quiero cambiar el rumbo de mi vida. Y ahora te pido que perdones toda mi culpa - todo lo que recuerdo, y también lo que no recuerdo. Por favor, quítame esta carga. Gracias por hacerlo en este mismo momento. Tú eres la verdad en persona y por eso confío en las promesas de tu Palabra. Amén."

Ahora Usted ha hecho justamente lo que dice 1 Juan 1:9: "Si confesamos nuestros pecados, él [= Jesús] es fiel y justo para perdonar nuestros

orar de forma libre y no sabe cómo hacerlo ni qué decir, puede usar los ejemplos aquí escritos, después de haber comprendido su contenido.

pecados, y limpiarnos de toda maldad". Partiendo de este versículo vamos a grabarnos dos cosas fundamentales en la memoria:

1. Certeza: Jesús es fiel, es decir, todo aquel que venga a él con sinceridad pidiéndole perdón, lo obtendrá. Lo que Jesús promete es válido siempre. Por eso, toda su culpa está perdonada. Si Usted ahora dudara del perdón, entonces hubiera ocurrido algo grave: hubiera tachado de mentiroso a Jesús. Pero si Usted cree que ha recibido el perdón, entonces Usted honra al Señor (quizá por primera vez). Con ello Usted reconoce lo que Jesús dijo de sí mismo: "Yo soy la verdad" (Jn 14:6). Puesto que la seguridad del perdón es tan extraordinariamente importante para una conversión genuina, en 1 Pedro 1:18-19 está escrito: "**Sabiendo** que fuisteis rescatados ... no con cosas corruptibles, como oro o plata, sino con la sangre preciosa de Cristo". La palabra "sabiendo" es importante. Es por lo tanto un mandato de Dios tener este conocimiento del perdón.

2. Todos los pecados han quedado eliminados:

Al final de la frase de 1 Jn 1:9 dice algo muy importante: "... y limpiarnos de **toda** maldad". Imagínese que pusiera que nos limpia del 99,999 % de nuestros pecados. Si lo reflexionamos usando de la lógica, entonces, si muriéramos esta noche iríamos al cielo? Por supuesto que no, porque 0,001 % del pecado de nuestra vida sería suficiente para excluarnos del cielo. Pues Dios no admite ningún pecado allí, y por eso dice que nos limpia de todo pecado, y eso equivale al 100 %. Él nos quita todo el pecado, desde nuestra juventud hasta el día de hoy. Aquí también entran los pecados que nos son ocultos.

¿Y qué de mañana y pasado mañana? ¿Estaremos completamente sin pecado? ¿Puede ganar terreno otra vez el pecado, y comenzar el desastre de nuevo? ¿Ha sido entonces inútil este perdón básico que he recibido ahora? Estas preguntas requieren una respuesta.

Con la conversión recibimos la vida eterna. Pero al mismo tiempo ocurre un cambio en nuestra vida terrenal, caracterizada ahora por una ruptura rotunda con el pecado. Este cambio podría-

mos ilustrarle utilizando un ejemplo ferroviario: "Antes de nuestra conversión el pecado llegaba puntualmente como un tren que llega a su hora prevista, pero después de la conversión, cada pecado que nos ocurre le calificamos como una catástrofe ferroviaria." La persona convertida ha sido librada "de la ley del pecado y de la muerte" (Rom 8:2). Ya no está obligada a pecar. La persona convertida no vive sin pecado, como algunos creen, pero el pecado ya no ocupa el lugar que antes. Los accidentes ferroviarios no están en los horarios de trenes, pero a pesar de ello ocurren. En tal caso, la empresa ferroviaria examina las vías, las estaciones de señales, las instalaciones técnicas del tren, y también se interroga y examina al conductor. Se hace todo lo posible para que tal accidente no se repita. Lo mismo es válido para el pecado: Emprendemos la lucha contra él (p.ej. 1 Jn 3:7-10; Hebr. 12:4).

Esta nueva vida se expresa en una nueva perspectiva de la vida. La persona regenerada vive de otra manera. Tanto nosotros mismos como los de a nuestro alrededor sacamos provecho de este cambio. En la epístola a los Colosenses se compara este cambio a un desvestir y revestir:

"Pero ahora dejad también vosotros todas estas cosas: ira, enojo, malicia, blasfemia, palabras deshonestas de vuestra boca. No mintáis los unos a los otros, habiéndoos **despojado** del viejo hombre con sus hechos, y **revestido** del nuevo, el cual conforme a la imagen del que lo creó se va renovando hasta el conocimiento pleno...

Vestíos, pues, como escogidos de Dios, santos y amados, de entrañable misericordia, de benignidad, de humildad, de mansedumbre, de paciencia; soportándoos unos a otros, y perdonándoos unos a otros si alguno tuviere queja contra otro. De la manera que Cristo os perdonó, así también hacedlo vosotros. Y sobre todas estas cosas **vestíos** de amor, que es el vínculo perfecto. Y la paz de Dios gobierne en vuestros corazones, a la que asimismo fuisteis llamados en un solo cuerpo; y sed agradecidos. La palabra de Cristo more en abundancia en vosotros" (Col 3:8-16).

Después de haberse deshecho de todos sus pecados debajo de la cruz, Usted puede pedir

ahora a Jesús que entre en su vida. No tema que quizá pudiera aprovecharse de Usted, después de haber confiado en él. Muchos ejemplos de la historia prueban que ha habido personas esclavizadas, seducidas y explotadas por sus reyes, príncipes y líderes políticos. Pero con Jesús esto es totalmente diferente: Él es el buen Pastor y le ama a Usted más que cualquier otra persona pudiera amarle. Por eso pudo decir de sí mismo: "El buen pastor su vida da por las ovejas. Yo soy el buen pastor; y conozco mis ovejas, y las mías me conocen. Mis ovejas oyen mi voz, y yo las conozco, y me siguen, y yo les doy vida eterna; y no perecerán jamás, ni nadie las arrebatará de mi mano" (Jn 10:11, 14 y 27-28). Quiere guiar bien nuestra vida, quiere llevarnos al Padre y regalarnos el cielo. Por lo tanto, entrégueme totalmente su vida. No le admita como alguien que también tiene un voto, sino entrégueme todos los ámbitos de su vida. Será una gran bendición para Usted. Eso y sólo eso hará de Usted un hijo de Dios. No somos hijos de Dios por ser miembro de una iglesia, ni por hacer buenas obras, ni por ser bautizado de niño. Sólo llegamos a serlo yendo a Jesús decididamente, lo cual empieza con una oración. Esta segunda oración Usted la puede formular libremente según sus pensamientos. Un ejemplo podría ser éste:

"Ahora, Señor, te pido que tú llenes mi vida. Guíame en el camino que quieres mostrarme por la lectura de la Biblia y guiándome en mi vida. Sé que me he encomendado a ti, que eres el buen Pastor y que siempre tienes buenas intenciones conmigo. Por eso quiero confiarle todos los ámbitos de mi vida. No quiero que seas un marinero en el barco de mi vida, sino el capitán. Tu conoces los escollos y las mareas peligrosas que podrían hacer naufragar mi vida. Guía tú desde ahora la nave de mi vida. Te encomiendo todo: mi forma de pensar y actuar, mi profesión, mi tiempo libre, mis planes, mi dinero, mi salud, mi enfermedad, mis alegrías, mis preocupaciones... Dame la fuerza para romper con mi comportamiento pecaminoso y si fallo en algunas cosas, ayúdame a calificarlo como desastre y confesártelo en seguida. Ordena mi vida y dame nuevas costumbres contigo que estén bajo tu bendición. Cambia mi actitud hacia ti y hacia los hombres

con los que diariamente tengo contacto. Dame un corazón obediente a ti y hazme entender la Biblia, para que comprenda bien tu Palabra. Desde ahora quiero reconocerte como Señor y seguirte. Quiero quedarme contigo. Amén."

¿Qué ha ocurrido ahora? Si esta oración - u otra parecida formulada por Usted - ha sido sincera y ha salido de su corazón, entonces Usted es ahora un hijo de Dios. Eso no se lo dice una persona cualquiera, sino Dios mismo se lo garantiza: "Mas a todos los que le recibieron (= al Señor Jesús), a los que creen en su nombre, les dio potestad de ser hechos hijos de Dios" (Jn 1:12). Algo grande ha ocurrido. Este es un día muy significativo en Su vida, aunque quizá no lo sospeche en este momento. El paso que Usted ha dado, la Biblia lo compara con un nacimiento (*nuevo nacimiento*, ya que el nacimiento corporal ya ocurrió). Este día de Su decisión tiene importancia eterna. Usted ha recibido el cielo como dádiva.

Ahora la vida eterna le ha sido otorgada. Nadie puede arrebatarle, lo que Jesús ha adquirido para Usted y le ha regalado. Ahora Dios es Su Padre. Ya no es Su juez. Usted ahora está delante de Él como si no hubiese cometido ningún pecado. Todo el cielo participa en este acontecimiento de Su conversión. Uno/Una ha salido del barco de la muerte y ha entrado en el bote salvavidas: Jesús dice en Lucas 15:10: "Así os digo que hay gozo delante de los ángeles de Dios por un pecador que se arrepiente" (= que cambia de rumbo). Los mundiales no tienen importancia en el cielo, ni quién se gana las medallas en las olimpiadas, ni la visita del presidente norteamericano a Europa, pero el hecho de que Usted haya vuelto al hogar, penetra el cielo con una alegría especial. Hace poco pregunté a alguien que acababa de convertirse que si sabía lo que pasaba en el cielo ahora; y espontáneamente me contestó: "Allí hay ahora mucho, pero que mucho gozo". Muy bien formulado, diría yo. Ahora mora el Espíritu Santo en Usted. Él tiene una función importante en Su vida. Él es el que testifica en Su corazón que Usted es un hijo de Dios (Ro 8:16). Le da el conocimiento de que la Palabra de Dios es verdad y le introduce más a fondo en ella. Por eso Jesús le llama el "Espíritu de verdad" (Jn 14:17).

Puede estar muy seguro de que el Dios vivo le ha recibido como su hijo – Usted ha sido adoptado en la familia de Dios. ¿Qué ha pagado Usted por serlo? Nada, todo lo ha recibido como un regalo. La Biblia lo llama GRACIA. ¿Y qué dice un niño después de haber recibido una libra de chocolate? ¡Gracias! Hágalo Usted también, pues Dios le ha obsequiado con el cielo entero. Formúle Usted esta oración libremente como le salga del corazón. Pero, aquí también, voy a mencionar un ejemplo: “Querido Padre Celestial. Ahora eres mi Padre y yo soy tu hijo. Por medio de tu Hijo, el Señor Jesús, me has librado de toda culpa. Señor Jesús te doy gracias, porque me has salvado. Amén”.

Ahora comienza la vida plena que Dios le ha prometido. La Biblia compara su condición con la de un recién nacido. De la misma manera que un recién nacido pertenece claramente a la familia, así Usted pertenece a la familia de Dios. Los recién nacidos se encuentran en una fase crítica; pues existe el fenómeno de la mortalidad de bebés. También en la fe esto es posible. El parto (la conversión) ha transcurrido normal. Hay vida genuina, nueva. Ahora es absolutamente necesario el alimento (leche) y cuidados. Naturalmente, Dios ha tomado medidas y ha hecho todo lo posible, para que Usted pueda desarrollarse bien. Evitamos la mortalidad de bebés si hacemos caso de los consejos que Dios da. Si Usted se toma a pecho estos cinco puntos, su desarrollo será muy favorable:

1. La lectura de la Biblia: Usted ha tomado Su decisión en base de la Palabra de la Biblia. La Biblia es el único libro autorizado por Dios. No hay otro comparable en cuanto a autoridad, verdad, plenitud de información y origen. La lectura de esta Palabra es el alimento necesario para la nueva vida. En 1 Pedro 2:2 se ve bien este aspecto: “Desead, como niños recién nacidos, la leche espiritual no adulterada, para que por ella crezcáis”. La Palabra de la Biblia es esta leche. Comience a leer diariamente en la Biblia, para informarse sobre lo que es la voluntad de Dios. Lo mejor sería comenzar con uno de los evangelios. Especialmente apropiado para el principio es el evangelio de Juan. No quiera Usted comenzar

con Deuteronomio o el libro de Esdras. Es como en las matemáticas: si usted quiere aprender matemática no empieza con el cálculo integral. Eso es para más adelante, cuando haya aprendido lo básico. Acostúmbrase a leer todos los días con gusto algo en la Biblia. Así como ningún día se olvida de desayunar y cepillarse los dientes, porque es su costumbre dentro del ritmo diario, así Usted debe ser igual de consecuente con la Biblia.

2. La oración: Usted habla diariamente con las personas de su entorno como, por ejemplo, con su cónyuge, compañeros de trabajo, vecinos y amigos. De la misma manera, hable Usted con Su Señor diariamente, pues en Colosenses 4:2 leemos: “Perseverad en la oración”. Según la Biblia, la oración sólo conoce dos destinatarios: Dios (Col 4:3), que ahora es Su Padre, y el Señor Jesús (Col 2:6-7), que es su Salvador, Buen Pastor, Amigo y, en fin, Todo. Todos los demás destinatarios proclamados por los hombres no son bíblicos. No corresponden con la voluntad de Dios, son meros inventos humanos. ¿Oraba Usted antes a otras personas? Corte por lo sano con esto, para no hacer algo que es contrario a la voluntad divina. La oración le hará ganar mucha fuerza y le transformará. Todas las cosas de la vida cotidiana – preocupaciones y alegrías, planes y proyectos – se pueden convertir en una oración. Agradezca al Señor todo lo que llena Su corazón. Interceda por las necesidades de otras personas y pida Usted que otros a Su alrededor crean en el Señor. La lectura bíblica y la oración constituyen una especie de “circulación espiritual” indispensable para la salud de la vida cristiana.

3. Comunión: Nuestro Creador nos creó con la necesidad de tener comunión. Busque y cuide el contacto con otros creyentes sinceros. Tenga cuidado, pues muchos se llaman creyentes, pero lo importante es que Usted tenga comunión con gente convertida. Sólo con estas personas podrá orar y cambiar impresiones sobre la fe. Si se retira una brasa de la lumbre, no tarda en apagarse. Lo mismo sucede con nuestro amor por Jesús, si no le mantenemos ardiente por la comunión con otros creyentes. Examine la iglesia a la que Usted ha asistido quizá desde niño, o a la que quiera ir en un futuro, y mire si allí se cree en toda la

Palabra de Dios. Esto, lamentablemente, ya no es la regla. ¿Se dice en esta iglesia que el hombre tiene que *convertirse* para ser salvo? Si esto es así, entonces es bueno quedarse allí. Si este vocablo tan importante ni siquiera se menciona, o si tratan más cuestiones políticas, ecológicas o de compañerismo, entonces su lugar no está allí. Ese lugar es para morir, porque "hay muerte en esa olla" (2 Reyes 4:40). Abandone esa congregación. Ninguna tradición nos puede salvar, por muy vieja que sea. Por eso busque una iglesia fiel a la Biblia y colabore Usted allí. Una iglesia buena y viva, donde se cree la Biblia entera, es indispensable para nuestro caminar en la fe y un crecimiento sano del creyente. Preste especial atención a este punto número 3. Pues más de uno se ha marchitado, a pesar de haberse convertido un día.

4. La obediencia: Leyendo la Biblia, encontrará instrucciones útiles para todos los ámbitos de la vida y también para el trato con Dios. Ponga en práctica todo lo que Usted haya entendido y será de gran bendición para Usted. No hay mejor manera de mostrar nuestro amor hacia el Señor que obedeciéndole: "Pues este es el amor a Dios, que guardemos sus mandamientos" (1 Jn 5:3).

5. Testimonio: Usted se encuentra ahora en el barco salvavidas y está a salvo. El barco de la muerte ya no puede arrastrarle al abismo, pero hay aún muchas personas que se encuentran todavía en ese barco. Ahora colabore para que muchos hagan aún el transbordo. Cuente a otros la importancia que ha adquirido para Usted el Hijo de Dios. Muchas personas aún no han acep-

tado el evangelio salvador; necesitan nuestro ejemplo y testimonio. Ahora Usted también puede ser colaborador de Dios (1 Cor 3:9). Jesús resalta en Mateo 10:32-33 la importancia del testimonio personal: "A cualquiera, pues, que me confiese delante de los hombres, yo también le confesaré delante de mi Padre que está en los cielos. Y a cualquiera que me niegue delante de los hombres, yo también le negaré delante de mi Padre que está en los cielos." Los creyentes en Tesalónica obraron de forma ejemplar: "Porque partiendo de vosotros ha sido divulgada la palabra del Señor, no sólo en Macedonia y Acaya, sino que también en todo lugar vuestra fe en Dios se ha extendido" (1 Tes 1:8).

Ahora Usted puede gozarse de que conscientemente ha recibido a Jesucristo y que Dios le ha hecho acepto. Las prioridades de muchos asuntos de Su vida han cambiado y los asuntos del reino de Dios ocupan ahora un lugar central. El hombre convertido tiene hambre de la Palabra de Dios y busca la comunión con otros hermanos en la fe. El Espíritu Santo le impulsa (Rom 8:14) y el fruto de la nueva vida se hace visible para todos: "Mas el fruto del Espíritu es amor, gozo, paz, paciencia, benignidad, bondad, fe" (Gál 5:22). La conversión, por lo tanto, es el *punto final* de la antigua vida, y al mismo tiempo los *dos puntos* de la nueva. El Nuevo Testamento lo expresa así: "De modo que si alguno está en Cristo, nueva criatura es" (2 Cor 5:17). La conversión hace dos cosas: esta vida terrenal adquiere un centro nuevo lleno de sentido, y al mismo tiempo recibimos el don de ser hechos hijos de Dios, lo cual nos hace herederos de la vida eterna.

Cada creyente es objeto del

El predicador inglés C.H. Spurgeon, que fue instrumento para grandes avivamientos, dijo una vez que el versículo conocido de Juan 3:16 era la estrella polar de la Biblia. En él queda cincelado el amor de Dios hacia todos los hombres: "Porque de tal manera amó Dios al mundo, que ha dado a su Hijo unigénito, para que todo aquel que en él cree, no se pierda, mas tenga vida eterna". Podríamos formularlo también de otra manera: No hay persona que pise esta tierra, sin que Dios la ame. Porque nos ama, Dios es bueno para con nosotros. Puesto que hemos hecho esta buena experiencia, Él nos llama para que creamos: "¿O menosprecias las riquezas de su benignidad, paciencia y longanimidad, ignorando que su benignidad te guía al arrepentimiento (griego *metanoia* = conversión, arrepentimiento, vuelta)?" (Rom 2:4).

El poeta alemán de la posguerra Wolfgang Borchert (1921-1947) ha representado de forma ejemplar la miseria y soledad de los sobrevivientes de la Segunda Guerra Mundial, en su drama sobre el regreso "Draußen vor der Tür" [Fuera, delante de la puerta]. Notable es la escena en la que se desarrolla un diálogo entre Beckmann y Dios. Beckmann había estado en Rusia y ahora ha regresado a casa con sus gafas y careta antiguas. El diálogo dice así, entre otras cosas:

Dios: Los hombres me llaman el Dios de amor.

Beckmann: Cosa extraña, por cierto, tienen que ser personas muy extrañas las que te llamen así. Serán los contentos, los satisfechos, los felices y los que te tienen miedo. Los que caminan al sol, están enamorados o contentos de la vida...

Dios: Hijo mío, pobre hijo mío...

Beckmann: ... ¿Se puede saber dónde estabas cuando estallaban las bombas, Dios amoroso? ¿O acaso eras amoroso, cuando de pronto faltaron once hombres de mi patrulla? Once hombres de menos, Dios amoroso, y tú no estabas allí, Dios de amor. Seguro que estos once gritaron en el bosque solitario, pero tú no estabas allí, nada, no estabas, Dios amoroso. ¿Fuiste amoroso en Estalingrado, Dios de amor? ¡Qué amoroso ¿verdad?! Dime ¡cuándo fuiste amoroso, Dios, cuándo? ¿Cuándo te has preocupado alguna vez de nosotros?

Dios: Ya nadie cree en mí. Tú no crees, ninguno. Soy el Dios en quien ya nadie cree. Y de quien nadie ya se preocupa. Os desentendéis de mí.

Beckmann: ... Ah, eres viejo, Dios, estás pasado de moda, ya has perdido la cuenta de nuestras largas listas de muertos y temores. Ya casi no te conocemos, eres un Dios amoroso en los libros de cuentos. Hoy necesitamos uno nuevo. ¿Sabes? uno para nuestro miedo y miseria. Uno completamente nuevo. Oh, te hemos buscado, Dios, en cada ruina, en cada cráter de granada, en cada noche. ¡Te hemos llamado, Dios! ¡Nos hemos desgañado llamándote, llorando y maldiciendo! ¿Dónde estabas entonces, tú, Dios amoroso?

Dios: Mis hijos se han apartado de mí, no yo de ellos. Vosotros de mí, vosotros de mí. Yo soy el Dios en quien ya nadie cree. Vosotros os habéis apartado.

amor particular de Dios

En nuestros días también hay muchas personas que preguntan por Dios, por su amor y por el sufrimiento en este mundo. ¿Qué respondemos? ¿Acaso no hemos visto una y otra vez la bondad de Dios mucho antes de sobrevenirnos una calamidad? Los soldados que vivieron el horror de Estalingrado ¿acaso no han vivido muchos días buenos antes de llegar allí? Esa benignidad de Dios ¿les ha llevado al arrepentimiento? ¿Cuántos de ellos se convirtieron en los días en que les iba bien? ¿Cuántos se convierten hoy cuando les va bien? Los "contentos, los satisfechos, los felices", como Beckmann los llama, ¿no tendrían que acudir por montones a Dios? "Sed salvos de esta perversa generación" (Hch 2:40), este llamado de Dios es para todos nosotros.

Esto del "Dios amoroso" es una idea popular muy extendida y bastante impersonal. Una imagen de Dios donde hablamos superficialmente y bien del "Dios amoroso", es totalmente contraria a la Biblia, por muy extendida que esté, porque no tiene en cuenta el corazón y el carácter de Dios. Pero esta falsa imagen de Dios circula en todas partes y Borchert la ha reflejado con todo realismo. Muchas personas piensan que Dios está ahí sólo para ayudar. Y cuando no lo hace como nosotros queremos, entonces no nos cuidamos más de Él.

La Biblia nos dice las dos cosas: "Dios es amor"

(1 Jn 4:16), pero también: "¡Horrenda cosa es caer en manos del Dios vivo! (Hebr 10:31). Si Dios no es nuestro Padre por medio del Señor Jesucristo, entonces es nuestro Juez y la ira de Dios permanece sobre nosotros (Jn 3:36). Sin Cristo nadie puede evitar la ira de Dios. La expresión del "Dios bondadoso" minimiza este aspecto y promueve una fe universal que no tiene fuerza para salvar ni para cambiar.

Pero si acudimos a Dios, sus muestras de amor no cesarán. En Jeremías 31:3 leemos: "Con amor eterno te he amado; por tanto, te atraje a mí por misericordia". ¿Y cuál es la mejor prueba de este amor? Pues son las obras las que muestran el amor. Él no quiere que se pierda la única criatura que él creó a Su imagen. El valor que una cosa tiene para nosotros se muestra en la suma que estamos dispuestos a pagar por ella. Y con Dios ocurre lo mismo: El valor que el hombre tiene para Dios se muestra en el precio que pagó por nosotros. Dios sacrificó a su Hijo por nosotros. Dicho de otra manera: Jesucristo realizó la mayor obra por nosotros; dio su vida por nosotros. Por eso pudo decir: "Nadie tiene mayor amor que este, que uno ponga su vida por sus amigos" (Jn 15:13). El apóstol Pablo nos llama los escogidos y amados de Dios (Col 3:12). Y Juan afirma que somos hijos de Dios: "Mirad cuál amor nos ha dado el Padre, para que seamos llamados **hijos de Dios**" (1 Jn 3:1).



El hombre en el cielo: ¡Glorioso como Cristo!

Después de haber dado una conferencia en la ciudad alemana de Mainz (Maguncia) vino a mí una estudiante. La chica, con una actitud comprometida y las metas claras, me dijo: "Usted ha hablado hoy sobre el tiempo y la eternidad. Pero dígame Usted lo que es la eternidad en concreto". Quedé asombrado al hacerme esta pregunta una joven de buen parecer. ¿No estaba con todas las ganas de vivir y llena de alegría de la vida? ¿Por qué no aplazaba esta pregunta como hacen tantos de nuestros contemporáneos? Así que la pregunté: "Me interesa de veras, por qué anhela Usted tan ardientemente una respuesta a esta pregunta." - "Tengo un defecto cardíaco de nacimiento, cosa que acaba de ser descubierta. Según están las cosas, los médicos me dan sólo unos pocos años de vida. Por eso **tengo** que saber cómo es la eternidad, y de forma muy concreta."

Aquí sentí inmediatamente que no se trataba de una pregunta teológica rebuscada y teórica, sino de una cuestión existencial. Me conmovió profundamente la sinceridad y decisión con la que buscaba una respuesta a esta pregunta fundamental. Antes de que yo pudiera responderla, dejó claro lo que ella no quería oír como respuesta: Con determinación me explicó:

"Puedo imaginarme bien cómo es el **infierno**. He leído al filósofo *Sartre*, y éste lo ha descrito expresivamente en una obra de teatro: Hay allí personas encerradas en una habitación que no se entienden. Pero no pueden abandonar el cuarto. Nunca. Eso es el infierno. Puedo imaginármelo muy bien. Pero lo que yo quiero saber es ¿cómo es el **cielo**? - Eso es lo que quiero que Usted me responda." Con más detalle explicó: "Y no me venga Usted diciendo que es 'cantar alaluyas' y 'alabar a Dios'. Cantar durante toda la eternidad, eso sí que no puedo imaginármelo. No es mi anhelo alabar a Dios durante toda la

eternidad. No obstante: La eternidad es nuestra meta en la vida, y ¡es necesario que podamos anticiparla con alegría!"

En mi respuesta intenté describir al cielo como un lugar de alegría y amor. Pero inmediatamente me interrumpió: "Eso no es nada concreto para mí. Además, ¿cómo puedo sentir alegría en un lugar donde sólo reina la alegría? La alegría sólo se puede sentir como tal, si se conoce la tristeza o el enfado como contraste". De esta forma, esta mujer me desafió y me retó a estudiar esta pregunta más profundamente y a responder muy concretamente basándome en la Biblia. Nunca olvidaré esta conversación, pues cambió considerablemente el objetivo de mis conferencias que ahora consideran más el tema del cielo. ¡Qué bendición sería, si muchas más personas preguntaran de forma así de concreta por el cielo!

Al final dijo: "¿Por qué se predica tan poco sobre la eternidad, y por qué hay tan pocos libros sobre este tema? ¿Por qué la mayoría de los predicadores tratan tantos temas de esta vida? Pues así privan a los oyentes de lo mejor." En esto tenía razón y el hecho de que yo trate ahora tan ampliamente el tema de la eternidad es fruto de aquel encuentro en Maguncia.

La joven mencionó ambas cosas: **el cielo y el infierno**.

De ambos vamos a ocuparnos ahora. Una y otra vez Jesús predicó de ellos haciendo mella.

Explíqueme lo del infierno

Durante la guerra del Vietnam un pastor fue a un soldado moribundo. El soldado sabía que iba a morir en pocos minutos y que entonces estaría en la eternidad. Una pregunta ardía en su cora-

zón: "Pastor, dígame ¿existe el infierno?" La respuesta del pastor fue que ¡NO! Pero el soldado le reprendió:

- **Si no hay infierno**, entonces no le necesitamos a Usted para nada. ¡Váyase a casa!
- **Pero si el infierno existe**, entonces Usted ha seducido a montones de personas. Y si nosotros nos perdemos Usted también es el responsable.

Jesús predicó de forma conmovedora sobre el lugar llamado infierno. Nunca para infundir temor, sino siempre para avisar y para invitarnos a otro lugar, igualmente real, que es el cielo.

En el sermón del monte Jesús avisa enfáticamente a más no poder y con una radicalidad sobrecogedora: "Por tanto, si tu ojo derecho te es ocasión de caer, sácalo, y échalo de ti; pues mejor te es que se pierda uno de tus miembros, y no que todo tu cuerpo sea echado al infierno. Y si tu mano derecha te es ocasión de caer, córtala, y échala de ti; pues mejor te es que se pierda uno de tus miembros, y no que todo tu cuerpo sea echado al infierno" (Mt 5:29-30).

Vamos a añadir otro pasaje del evangelio de Mateo: "Y no temáis a los que matan el cuerpo, mas el alma no pueden matar; temed más bien a aquel que puede destruir el alma y el cuerpo en el infierno" (Mt 10:28). ¿Quién es el que envía personas al infierno? De ninguna manera es el diablo, según pudiera parecer a primera vista, porque él mismo es el condenado y él mismo será juzgado (Apoc 12:10; 20:10). El último juicio lo dirige el juez, y para ello Dios ha constituido al Señor Jesucristo. Eso lo leemos en Mateo 25:41: "Entonces dirá [=Jesús] también a los de la izquierda: Apartaos de mí, malditos, al fuego eterno preparado para el diablo y sus ángeles".

¿A quién van dirigidos los avisos en cuanto al infierno? ¿Para quién son los avisos? Yo siempre tenía la impresión de que eran para los incrédulos, los alejados, los ladrones y criminales. Pero Jesús dirige sus avisos encarecidos casi siempre a los creyentes. Muy raras veces los aplica a los fari-

seos. Por apoyarse en su propia justicia, con ellos procede de una manera más dura. Este círculo de personas ya no recibe ningún aviso, a ellos les es anunciado el infierno como algo seguro: "¡Ay de vosotros, escribas y fariseos, hipócritas! porque cerráis el reino de los cielos delante de los hombres; pues ni entráis vosotros, ni dejáis entrar a los que quieren entrar" (Mt 23:13).

El autor británico *David Pawson* ha redactado una lista con todos aquellos actos que según la Biblia conducen al infierno. Este catálogo de vicios abarca 120 puntos y menciona entre otros a los siguientes grupos de personas

- los adúlteros
- los homosexuales
- los desenfrenados o disolutos
- los mentirosos
- los avaros
- los orgullosos
- los que practican la astrología
- los cobardes
- los vagos
- ...

En la parábola de los talentos, el que había recibido uno, dice (Mt 25:24-25): "Señor, te conocía que eres hombre duro, que siegas donde no sembraste y recoges donde no esparciste; por lo cual tuve miedo, y fui y escondí tu talento en la tierra; aquí tienes lo que es tuyo". Pero el Señor responde al siervo vago: "Siervo malo y negligente, sabías que siego donde no sembré, y que recojo donde no esparcí" (Mt 25:26). El texto termina con el juicio: "Y al siervo inútil echadle en las tinieblas de afuera; allí será el lloro y el crujir de dientes" (Mt 25:30). La Biblia denomina infierno a este lugar de las tinieblas. Este siervo no era ni ateo ni malo, en el sentido popular. Incluso era alguien que conocía a Jesús. Por eso se dirige a él llamándole "Señor", pero a pesar de todo va a la perdición. ¿Y por qué? ¡Por perezoso!

En el sermón del monte, el Señor da un serio aviso a todos aquellos que llevan siempre Su nombre en sus labios, pero con todo eso tampoco verán la gloria de Dios: "No todo el que me dice: Señor, Señor, entrará en el reino de los cielos, sino el

que hace la voluntad de mi Padre que está en los cielos" (Mt 7:21). También en la parábola de las diez vírgenes se trata exclusivamente de creyentes. Pero 5 de ellas tuvieron que experimentar que "... se cerró la puerta" (Mt 25:10). ¿Y por qué? Les gustaba ir con la corriente antes que obedecer los mandamientos de Dios, y Jesucristo ya no estaba en el centro de sus vidas. Así tienen que oír de boca de Jesús las palabras inesperadas: "De cierto os digo, que no os conozco" (Mt 25:12).

El 3 de Junio de 1998 ocurrió en Eschede (cerca de Celle), un pueblo en el norte de Alemania un accidente ferroviario desastroso con un tren de alta velocidad (ICE). El tren descarriló por una rotura en las ruedas y se estrelló contra un puente de hormigón. Más de 100 personas murieron. El 21 de Junio se celebró el acto fúnebre con la presencia del Presidente de la República y del Canciller alemán, y los familiares de las víctimas. Por supuesto, que el propósito de un sermón es consolar a los que están de luto y fortalecerlos. Pero esto no debe ocurrir con un mensaje falso. Tanto los oradores evangélicos, como los católicos predicaron que todas las víctimas del accidente estaban en el cielo. No sabemos cuántos de los muertos conocían verdaderamente al Señor Jesús. Pero probablemente fuera un porcentaje semejante al que encontramos a nuestro alrededor en nuestra vecindad o en nuestro puesto de trabajo. Es triste, pero siempre son pocos los que conscientemente han aceptado al Señor Jesús. Según el testimonio de la Biblia, sólo éstos estarán en el cielo (Jn 3:3).

En los tiempos de Jesús hubo una situación de accidente parecida. Y Jesús explica lo referente a esta gente sobre la que cayó la torre de Siloé. Su respuesta es notable: "O aquellos dieciocho sobre los cuales cayó la torre en Siloé, y los mató, ¿pensáis que eran más culpables que todos los hombres que habitan en Jerusalén? Os digo: No; antes si no os arrepentís, todos pereceréis igualmente" (Lc 13:4-5). Él aprovecha el acontecimiento, no para beatificar a los muertos, sino para evangelizar a los vivos.

Un evangelista escribe lo siguiente: "Antes la gente tenía miedo del infierno - ahora temen

hablar de él." Sólo se puede hablar de un Salvador donde hay un peligro. Puesto que el infierno existe, necesitamos un Salvador. Este único Salvador es el Señor Jesús: " Porque no envió Dios a su Hijo al mundo para condenar al mundo, sino para que el mundo sea salvo por él" (Jn 3:17). Jesús mismo es la puerta salvadora que lleva al cielo: "Yo soy la puerta; el que por mí entrare, será salvo" (Jn 10:9).

¿Y qué del cielo?

El poeta alemán *Heinrich Heine* (1797-1856) se burlaba del cielo con las palabras (en su obra *Un cuento de invierno*): "El cielo se lo dejamos a los ángeles y a los gorriones". Ojalá haya cambiado de opinión antes de morir, porque de otra manera se arrepentirá eternamente de su separación de Dios en ese lugar de perdición.

En dichos y refranes aparece una y otra vez la expresión "cielo", para expresar diferentes situaciones de la vida.

Decimos que alguien ve "el cielo abierto".

Cuando alguien está muy asombrado o sorprendido dice "¡cielos!"

Cuando alguien está muy feliz se dice que "está en el séptimo cielo" etc.

Para muchos de nuestros contemporáneos sus conocimientos sobre el cielo se limitan a lo que dice la tradición. Pero ¿es esto todo lo que se puede decir sobre el cielo?

¿Qué sabemos sobre el cielo?

Mirándolo más de cerca vemos que estas expresiones se quedan cortas a la hora de describir el cielo. Dios nos ha revelado cosas muy concretas sobre el cielo. La Biblia es la única fuente de información fidedigna y concluyente en cuanto a este tema; todo lo demás es especulación e inventos humanos. La Biblia habla a menudo sobre esta suprema meta dada a los hombres. Utilizando la

Palabra de Dios y aplicando nuestra capacidad de concluir, vamos a iluminar ahora los diferentes aspectos del cielo. También nos referiremos a aspectos terrenales que nos servirán de contraste.

Los asuntos terrenales que vemos, los podemos comprobar, pero las cosas celestiales las podemos captar solamente por la fe. Por eso dijo Jesús: "Si os he dicho cosas terrenales, y no creéis, ¿cómo creeréis si os dijere las celestiales?" (Jn 3:12).

Mirándolo bien, es casi inconcebible que el Dios eterno y omnipotente quiera tener comunión con nosotros en el cielo. Pero Él sigue enviando sus mensajeros para invitar a personas de todos los pueblos y naciones, hasta que se cumpla el número completo: "Dijo el señor al siervo: Vé por los caminos y por los vallados, y fuérzalos a entrar, para que se llene mi casa" (Lc 14:23).

Para que nosotros no nos perdamos esta meta (la más grande e importante) pone en nuestras manos una descripción del camino inequívoca y comprensible para todos. Jesús dice en Juan 14:6: "Nadie viene al Padre, sino por mí". En el cielo se ha cumplido esta palabra. Allí sólo estarán las personas que se dejaron salvar por el Señor Jesucristo. (Jn 3:36; 1 Jn 5:13).

Vamos a ver ahora 10 puntos que describen como es el cielo:

C1: El cielo – lugar de perfecta felicidad

El filósofo francés *Jean Jacques Rousseau* (1712-1778) no capta la esencia de la felicidad al observar que: "La felicidad se compone de una buena cuenta bancaria, una buena cocinera y una digestión impecable". De *Voltaire* (1694-1778) es el siguiente dicho: "La felicidad perfecta es algo desconocido; no ha sido creada para el hombre." Este filósofo también se equivoca, porque Jesús vio su misión principal precisamente en salvar a los hombres (Mt 18:11). Ser *salvo* (gr. *makarios* o *sos*) significa más que una felicidad terrenal limitada en el tiempo; más bien abarca el componente eterno. La persona que es *salva*, es bienaventurada, hay que *felicitarla*, porque ha aceptado la salvación en Jesucristo, recibiendo por ello el don del cielo glorioso. Esta felicidad

comienza ya aquí y es consumada en el cielo: "Por lo cual puede también salvar perpetuamente a los que por él se acercan a Dios" (Heb 7:25)

En el cielo – lugar sin pecado – la felicidad será perfecta e imperecedera, porque ninguna característica negativa de este mundo turbará la vida de allí.

Muchas personas en esta tierra tienen que sufrir lo indecible. Las estanterías de este mundo están llenas de disertaciones sobre el sufrimiento y las incontables variantes de la pregunta que el hombre nunca ha dejado de plantearse: "¿por qué un Dios todopoderoso y amoroso puede permitir todo esto?" (La respuesta está en mi libro "Preguntas, que siempre suelen hacerse").

Desde el diluvio, la humanidad no se ha librado de catástrofes grandes o pequeñas. El 1 de Noviembre de 1755 un desastre en Portugal conmovió al mundo. Sin aviso previo un **terremoto** redujo Lisboa a cenizas. 60.000 personas murieron. Los conceptos de este mundo empezaron a tambalearse. Emocionado y en son de crítica, *Goethe* anotó: "Dios, el Creador y Sustentador del cielo y de la tierra ... al entregar a la ruina igualmente a justos e injustos, en modo alguno se ha mostrado paternal."

No nos faltan descripciones de angustias indecibles. La magia de los números elevados falla en esto: 6 millones, 60 mil. Una sola persona que nos es quitada es suficiente para arrancarnos la pregunta: ¿por qué pudo Dios permitirlo? En la eternidad estarán eliminadas todas las huellas del dolor. Nada allí nos recordará los sufrimientos, guerras, odios y muertes: "Enjugará Dios toda lágrima de los ojos de ellos; y ya no habrá muerte, ni habrá más llanto, ni clamor, ni dolor; porque las primeras cosas pasaron" (Apoc 21:4).

Nuestro cuerpo entonces estará libre de toda enfermedad y flaqueza. Nunca más tendrá que luchar contra bacilos, virus, infecciones, enfermedades cardíacas o problemas respiratorios. Hospitales y cárceles serán algo desconocido. Médicos, enfermeras, policías, carceleros y sepultureros ya no serán necesarios.

Todo el que haya llegado al cielo no tiene ningún deseo de volver otra vez a la tierra. El tiempo de las cargas y preocupaciones pasó definitivamente.

El rey de Prusia *Federico el Grande* (1712-1786) dio un nombre peculiar a su palacio de Potsdam: *Sanssouci* (de la expresión francesa que significa: sin preocupación), pero él también llevó una vida llena de preocupaciones. Sólo para el cielo sería apropiado este nombre. Allí no hay peleas, ni guerra, ni odio, ni infidelidad y por eso no hay ansiedades ni corazones quebrantados.

C2: El cielo – un lugar de deleites para los órganos de los sentidos

Los humanos nos gastamos mucho dinero para ofrecer algo especial a nuestros ojos y oídos:

- Hay gente que paga precios tremendos, para poder asistir, por ejemplo a la fiesta de inauguración de unos juegos olímpicos. En Atlanta (1996) se pagaban más de 1.000 dólares para una entrada, y en el mercado negro ofrecían aún más. ¿Por qué pagaban tanto dinero para ello? Pues simplemente para disfrutar durante un poco de tiempo con lo que se ve y oye allí.
- Los conciertos con directores de orquesta famosos se visitan para deleitarse en la música. Igualmente es algo especial asistir al estreno de una obra de teatro.
- Para los amigos del tenis o del fútbol es algo muy especial, poder presenciar el final en Wimbledon o en los mundiales de fútbol.

Todo lo que aquí podríamos mencionar como atractivo y digno de ser visto y oído, se difumina comparado con el cielo. Lo que es verdad en cuanto a la sabiduría de Dios, es válido también para el cielo: "Cosas que ojo no vio, ni oído oyó, ni han subido en corazón de hombre, son las cosas que Dios ha preparado para los que le aman" (1 Co 2:9).

Pero el cielo no es solamente un lugar para ver y oír, sino para todos los sentidos. Por lo tanto habrá en el cielo también deleite para el paladar. Más aún: todo lo que agrada y satisface a nues-

tra alma, estará presente en el cielo: amor, paz, alegría, bondad, benignidad.

C3: El cielo – una fiesta sin fin

¿Cómo nos preparamos para una fiesta? El 23 de Marzo de 1998 en Los Angeles se celebró como todos los años la fiesta de los Premios Oscar. Es una gala a la que habían sido invitados muchos ganadores de otros años, esponsores y muchos actores y actrices. La película "Titanic" ganó 11 óscares. Hasta ahora el récord de "Ben Hur" con igualmente 11 óscares, no ha sido superado. Una revista describió así el trájín antes de tal fiesta:

"Tres meses antes: pedir cita al peluquero

Un mes antes: clínica estética

10 días antes: cortar el pelo

3 días antes: bronceamiento

El día de la entrega de los premios:

temprano: ejercicio físico, ducha, lavar el pelo, comida ligera

al mediodía: esperar al peluquero

por la tarde: viene el maquillador

A las 16h en punto todos los invitados tienen que estar en el auditorio. Después de esa hora se cierran las puertas. Y está echada la suerte: 'Y el ganador es...'"

Como vemos por este ejemplo, la preparación para una fiesta que dura sólo un par de horas puede traer consigo considerables esfuerzos y gastos. Parece ser que lo más importante es la belleza. Aquí en este mundo todo sucumbe a la corrupción, y la belleza perece. El esfuerzo por compensarlo y retocarlo con métodos artificiales aumenta según aumenta la edad. En el cielo todo esto ya no será necesario, porque todos seremos bellos. Más exactamente: todos seremos gloriosos, porque *glorioso* es el superlativo de hermoso.

De Jesús leemos ya en el Antiguo Testamento: "El Señor reina; se vistió de magnificencia;" (Sal 93:1). El es el "glorioso Señor" (Stg 2:1). En su segunda venida, Jesús vendrá con todo su poder y será visible toda su gloria (Mt 24:30). En Juan 17:22 ora al Padre: "La gloria que me diste, yo les he dado" (Jn 17:22). En el cielo se habrá cumplido

esto para nosotros. No será más necesario gastar dinero para mejorar nuestra apariencia.

Pero ahora Dios tiene un problema: ¿Cómo puede hacernos comprender la gloria y festividad del cielo? Jesús lo hace con una parábola: "El reino de los cielos es semejante a un rey que hizo fiesta de bodas a su hijo" (Mt 22:2). La fiesta más hermosa aquí en la tierra es la boda. Todo se prepara con el mayor esmero y hasta los más mínimos detalles:

- Se invitan a los convidados
- Se sirve la mejor comida y las más exquisitas bebidas.
- Hay discursos cariñosos
- En las conversaciones no se discuten problemas
- La novia se ha hermoseado como nunca antes. Lleva el vestido más precioso y magnífico de toda su vida
- ...
- Hay un ambiente de alegría

En esta ilustración tan familiar para nosotros, Jesús intenta explicarnos el cielo como una cena festiva excepcional. Durante la última cena les dijo a sus discípulos: "Y os digo que desde ahora no beberé más de este fruto de la vid, hasta aquel día en que lo beba nuevo con vosotros en el reino de mi Padre" (Mt 26:29). Un vino tan exquisito como el celestial, no le hemos probado jamás en esta vida terrenal. En el cielo - y de esto estoy muy seguro - también se comerá; pues de otra manera ¿cómo interpretaríamos Lucas 12:37?: "De cierto os digo que se ceñirá [=Jesús], y hará que se sienten a la mesa, y vendrá a servirles".

Podemos estar seguros de que la comida será abundante. Expresiones como *delicioso* y *exquisito*, siendo palabras terrenales, son demasiado débiles para describir apropiadamente lo celestial. Pero queda claro que el cielo tiene un carácter festivo.

Pero ahora viene la sorpresa: El cielo no sólo es comparable a una fiesta de bodas, sino que se celebrará una boda real. Esto lo leemos en Apo-

calipsis 19:7: "Gocémonos y alegrémonos y démosle gloria; porque han llegado las bodas del Cordero, y su esposa se ha preparado". Jesucristo mismo es el esposo y todos los que se dejaron salvar por Él son la esposa.

Los convidados son verdaderamente bienaventurados: "Bienaventurados los que son llamados a la cena de las bodas del Cordero" (Apco 19:9). En la parábola del hijo pródigo leemos: "Y comenzaron a regocijarse" (Lc 15:24). En el cielo no cesará el regocijo; no podemos imaginarnos el alcance de este gozo.

C4: El cielo - un lugar de belleza

Sobre esta creación dice el Señor Jesucristo en el sermón del monte: "Considerad los lirios del campo, cómo crecen: no trabajan ni hilan; pero os digo, que ni aun Salomón con toda su gloria se vistió así como uno de ellos" (Mt 6:28-29). En Su amor por lo bello, el Creador hizo lo que ningún hombre puede crear. Dios es, pues, el autor de toda belleza.

Después de todas las pruebas, Dios bendijo a Job: "y tuvo siete hijos y tres hijas. Llamó el nombre de la primera, Jemima [palomita], el de la segunda, Cesia [flor de canela], y el de la tercera, Keren-hapuc [vasija preciosa]. Y no había mujeres **tan hermosas** como las hijas de Job en toda la tierra" (Job 42:13-15). La belleza de estas hijas de Job es ensalzada aquí.

De Jesús mismo, el Creador, dice el Salmo 45:2: "Eres el más hermoso de los hijos de los hombres; La gracia se derramó en tus labios; Por tanto, Dios te ha bendecido para siempre". En la cruz, sin embargo, es entregado a los hombres pecadores y a la muerte. Como señal exterior de ésto, le es quitada también su hermosura como vemos en Isaías 53:2: "no hay parecer en él, ni hermosura; le veremos, mas sin atractivo para que le deseemos".

Pero desde la eternidad Jesús es descrito como hermoso y perfecto. En Isaías 33:17 leemos: "Tus ojos verán al Rey en su hermosura." El conocido himno (de 1677) "Cristo divino" expresa bien este aspecto de la hermosura del Señor:

Cristo divino, Hijo unigénito,
Gran Creador y fiel sostén,
siempre he de amarte,
siempre servirte,
mi gozo, mi corona y bien.

Los campos bellos
cubren el suelo
de lozanía y floración;
Jesús, empero,
siempre es más bello;
Hace cantar el corazón.

¡Bello el lucero!
¡La plateada luna!
Titilan las estrellas mil.
Jesús es bello,
Jesús es puro
que todo el reino celestial.

Más que la aurora
fulge tu rostro
con hermosura de lirio en flor.
Magnificencia
incomparable
Eres mi Cristo, mi Señor.

Si ya en esta creación, se puede reconocer el amor de Dios hacia la belleza en miles y miles de variaciones, en cada copo de nieve, en cada lirio, en las orquídeas e innumerables flores o en el plumaje de lujo de algunas aves y en las alas coloridas de las mariposas, entonces ¡cuánto más será la belleza el atributo característico del cielo!

Muchas personas aquí aspiran a la belleza. La cirugía estética está viviendo un auge fenomenal. Una industria especializada en producir recursos para mantener o fomentar la hermosura, puede estar segura de hacer buenos negocios. Pero, a pesar de ello, las más bellas reinas de la belleza y Miss Mundo pierden su belleza. Aquí en la tierra todo es pasajero y efímero (Ro 8:20).

Sissi, la emperatriz de Austria (1837-1898) era considerada como la mujer más bella de Europa del siglo antepasado. Pero era tan vanidosa que después de su 30 cumpleaños no permitió que se

pintase un retrato suyo, y mucho menos dejó hacerse una foto.

La autora *Amelie Fried* escribe: "Las locutoras de televisión llegan a su fecha de caducidad con los 40. A partir de ese momento la nación delante de la caja boba ya sólo cuenta sus arrugas".

El cielo, sin embargo, es un lugar de belleza imperecedera. Todos los que han llegado allá serán para siempre hermosos. Puesto que seremos como Jesús (1 Jn 3:2), la hermosura no será excluida de este hecho. El ideal de la "eterna juventud" se queda muy corto a la hora de describir adecuadamente el ideal celestial.

C5: El cielo – el lugar de una vida plena

La gran mayoría de la humanidad vive por debajo del mínimo de existencia. Diariamente mueren más de 40.000 niños, por no tener suficiente para comer. Otros son ricos; pueden comprarse todos los bienes de este mundo, pero a pesar de ello no son felices. Muchos sufren depresiones y ansiedades, o están agobiados por el aburrimiento.

Jesucristo conoce la miseria interior y exterior de los hombres: "Y al ver las multitudes, tuvo compasión de ellas; porque estaban desamparadas y dispersas como ovejas que no tienen pastor" (Mt 9:36). Precisamente aquí es donde quiere socorrer, por eso nos dice en Juan 10:10 el motivo principal de su venida: "Yo he venido para que tengan vida, y para que la tengan en abundancia".

Ya aquí en la tierra con la conversión la vida cambia radicalmente, de modo que hay claramente una diferencia entre la vida antigua y la nueva (Rom 6:4; Col 2:6; 1 P 4:3). Pero en el cielo nuestra vida llegará a la consumación. Allí, por primera vez, veremos lo que es la verdadera calidad de vida.

Un crítico dijo una vez que no tenía ganas de estar 10.000 años sentado sobre una nube tocando el arpa. Esto son ideas de la eternidad fabricadas por los hombres. La Biblia jamás lo describe así.

El cielo está lleno de vida y de abundancia. Allí no se conoce la escasez, porque no queda nada

por mejorar. Tampoco se conoce el aburrimiento, porque el cielo es perfecto y ofrece una vida de satisfacción.

Mientras que el infierno se puede considerar como un lugar de deseos sin cumplir, en el cielo no habrá más anhelo por nada. No en el sentido de que todos nuestros anhelos terrenales se van a cumplir allí, sino que seremos partícipes de toda la riqueza celestial que ahora no podemos imaginarnos, y entonces no surgirán más deseos.

Cuando en esta tierra vivimos momentos preciosos queremos conservarlos. Esto es lo que describe *Goethe* cuando dice: "Quédate, ¡que eres tan bello!" Las cámaras y los vídeos sólo capturan lo pasado; no representan la vida. El cielo, en cambio, es algo como *simultaneidad perpétua*. Nada está condenado a perecer. Todo queda.

Aquí sólo podemos estar en un lugar a la vez. Todo viaje supone separarse de un ser querido. El "adiós" es muchas veces doloroso. En el cielo no habrá que decir más "adiós". Esta es otra propiedad del cielo.

C6: El cielo – un lugar con una vivienda para nosotros

Los arquitectos de este mundo han inventado muchas nuevas construcciones. El Atomium de Bruselas es una estructura de 103 metros de altura que representa un cristal de hierro ampliado 165 mil millones de veces. Está formado por nueve esferas de acero de 18 metros de diámetro. Realizado en acero y aluminio, el conjunto representa a una muy particular molécula de hierro.

Jörn Utzon, el arquitecto de la ópera de Sydney se dejó inspirar por los gajos de una naranja. Admiramos palacios majestuosos de cristal y torres de televisión de hormigón. Un arquitecto escribió: "La arquitectura une la exigencia artística con la perfección técnica. El anhelo por lo eterno ha inspirado muchos avances tecnológicos en el pasado y en el presente. Al lado de las obras maestras arquitectónicas, la muralla china y las pirámides de Giza, como obras monumentales, están entre lo más longevo construido por el hombre."

En la isla Juist, en el mar del norte, se celebró en 1998 la reapertura del balneario histórico construido en 1898, tras un período de reconstrucción de más de dos años. Viniendo del continente en barco ya se apreciaba de lejos desde el mar el blanco edificio reposando sobre una duna elevada – el *palacio blanco junto al mar*. Aparte de un hotel de primera categoría con la Sala Blanca, un restaurante, un bar junto a la chimenea y un club para niños, se prepararon allí también viviendas de propiedad (con un precio de unos 540.000 Euros por sólo 80 m², o sea más de 6.600 Euros/m²). Pero aún los apartamentos más cómodos no pueden ofrecer a la vez la vista al mar y el lado que da al sol. Las viviendas que dan al lado norte tienen la vista al mar encantadora, pero no tienen el sol deseado. Y los que dan al sur no pueden ver el mar. Así que en ninguna parte está lo perfecto.

En la eternidad moraremos en una vivienda cuyo arquitecto es Jesucristo. Lo que Él, el Creador de este mundo, diseña, será algo de lo que ningún arquitecto terrenal podrá ni soñar. En Juan 14:2-3 dice Jesús: "En la casa de mi Padre muchas moradas hay; si así no fuera, yo os lo hubiera dicho; voy, pues, a preparar lugar para vosotros. Y si me fuere y os preparare lugar, vendré otra vez, y os tomaré a mí mismo, para que donde yo estoy, vosotros también estéis".

Ya lleva 2000 años preparando nuestra patria celestial. ¡Qué gloriosa será la obra terminada! Todo lo que ofrece el balneario de Juist será como nada comparado con las viviendas celestiales. No existen dos copos de nieve exactamente idénticos y cada hoja de roble en esta creación es única e irrepetible, entonces ¡cuánto más será esto así en las viviendas construidas por Jesús! No habrá repetidas; todo será sumamente individual y a medida del morador. Para siempre habrá allí un lugar para nosotros bajo el sol que nunca se pone.

C7: El cielo – un lugar donde se reina

Aunque en el cielo vamos a cantar y festejar, también tendremos a nuestro cargo diferentes servicios: "Y reinarán por los siglos de los siglos" (Apoc 22:5).

En la parábola de las minas encomendadas según Lucas 19:11-27 cada siervo recibe una mina, para que negocie con ella. Uno de los siervos ha multiplicado por diez la dádiva encomendada, otro la ha quintuplicado. La evaluación de Jesús para el primero es esta: "Está bien, buen siervo; por cuanto en lo poco has sido fiel, tendrás autoridad sobre diez ciudades" (Lc 19:17). El segundo recibe su galardón según su trabajo merece: "Tú también sé sobre cinco ciudades" (v.19).

De esto podemos deducir que en la eternidad nos será encomendada la responsabilidad de gobernar. Dios no trata a todos igual, por eso los ámbitos repartidos tampoco son igual de grandes, sino que dependen de nuestra diligencia mostrada aquí por el reino de Dios. En el cielo reinaremos con Jesús. Tendremos, pues, parte en los asuntos gubernamentales de la eternidad.

Los políticos aquí hacen todo por ganar las elecciones. En el cielo recibiremos como obsequio el puesto de regentes, y además permanentemente. Esta actividad se compone de tareas variadas y creativas. Todo se logrará, porque allí no hay ni "mobbing" (=acoso moral), ni presión para tener éxito, ni estrés.

C8: El cielo – el lugar donde está Jesús

Hay encuentros históricos con consecuencias de gran alcance. Por ejemplo, debemos la invención de la porcelana al encuentro del físico *Tschirnhaus* con el alquimista *Johann Friedrich Böttger*. En nuestros días también puede nacer algo especial de un encuentro inesperado, especialmente, si vemos la mano de Dios detrás de ello. Dos personas se encuentran, que nunca antes se han visto. Se ponen de acuerdo sobre una cosa determinada y actúan consecuentemente. Entonces pueden resultar de ello grandes efectos.

Pero el encuentro con las consecuencias de más alcance es cuando una persona se encuentra con Dios. Entonces halla en Jesús la vida que dura eternamente. La Biblia nos cuenta muchos ejemplos. Así, Zaqueo, jefe de los recaudadores de impuestos, experimentó el cambio de estafador a

hijo de Dios (Lc 19:1-10). El ministro de finanzas de Etiopía buscaba a Dios en Jerusalén y le halló en el desierto, en Jesús (Hch 8:26-39). Después de saber que era salvo pudo seguir su camino feliz. Por Jesús, Saulo se transformó en Pablo. De perseguidor de los cristianos al mayor misionero de todos los tiempos (Hch 26:12-18). De la misma forma hoy todavía puede experimentarlo cualquiera que reciba a Jesús. La persona que hoy se atreva a tener un encuentro con Jesús, se gana el cielo.

En Juan 17:24 Jesús ora al Padre: "Padre, aquellos que me has dado, quiero que donde yo estoy, también ellos estén conmigo." En el cielo se cumple esta oración. Estaremos siempre con Él. Habrá un asombro sobrecogedor cuando nuestra fe se transforme en vista. La reina de Saba exclamó llena de admiración: "¡ni aun la mitad me había sido dicha de la grandeza de tu sabiduría!" (2 Cr 9:6). Cuánto más propio será este dicho, cuando lleguemos nosotros al reino de Dios. Aquí aún tenemos muchas preguntas cuya respuesta deseamos encontrar con ansiedad. Allí con Jesús todo estará aclarado: "En aquel día no me preguntaréis nada" (Jn 16:23).

En la presencia de Dios y Jesucristo "no habrá más noche" (Apoc 22:5). Tampoco necesitaremos dormir – por lo tanto, no habrá camas en el cielo. Eternamente lucirá el sol. No se trata de un cuerpo celeste, que envía su luz. Ningún sol creado luce eternamente, sino "la ciudad no tiene necesidad de sol ni de luna que brillen en ella; porque la gloria de Dios la ilumina, y el Cordero [de Dios] es su lumbrera [= Jesús]" (Apoc 21:23). Isaías vio proféticamente el sol eterno en aquel mundo de Dios: "El sol [actual] nunca más te servirá de luz para el día, ni el resplandor de la luna te alumbrará, sino que el SEÑOR te será por luz perpetua, y el Dios tuyo por tu gloria. No se pondrá jamás tu sol" (Is 60:19-20).

Miles de personas ávidas de tomar el sol, viajan año tras año a las playas abarrotadas, para luego volver a casa a menudo con quemaduras de sol y el peligro de contraer cáncer de piel. Las cremas solares con factores protectores muy elevados son algo muy solicitado. El eterno sol celestial,

sin embargo, será agradable y no quemará a nadie. Tampoco habrá un calor abrasador (Apoc 7:16) como el que reina en los desiertos de este mundo.

C9: El cielo – allí seremos semejantes a Jesús

Casi me parece una osadía escribirlo, pero está escrito en 1 Juan 3:2: "Amados, ahora somos hijos de Dios, y aún no se ha manifestado lo que hemos de ser; pero sabemos que cuando él se manifieste, **seremos semejantes a él**".

¿Qué significa esto? Aunque en la creación el hombre fue creado a imagen de Dios, esta semejanza con Dios se perdió con la caída en el pecado. Sólo de Jesús dice la Biblia que es "el resplandor de su gloria [=de Dios], y la imagen misma de su sustancia" (Heb 1:3). Si en el cielo vamos a ser semejantes a Jesús, entonces de esto se puede deducir que seremos de tal forma transformados que también seremos el resplandor de la gloria de Dios y la imagen de su ser.

Individualmente cada uno tendrá una personalidad propia, pero en calidad de los atributos físicos (hermosura, gloria, figura, perfección corporal) concordaremos con el Señor Jesús (Fil 3:21). Este cuerpo ya no estará atado al espacio y al tiempo (Jn 20:19).

Aquí en la tierra nos encontramos a veces con personas cuya forma de pensar coincide en muchos puntos con la nuestra. Conversar juntos es entonces un verdadero placer y el tiempo pasa volando. Lo dicho estimula y enriquece y aprendemos nuevas cosas que no se nos hubieran ocurrido si no nos lo hubiera indicado nuestro interlocutor.

En el cielo estaremos perfectamente de acuerdo con los pensamientos de Jesucristo. La comunicación con Él será un importante elemento creativo. Aunque todas nuestras preguntas terrenales estarán contestadas con creces, habrá, no obstante, muchas nuevas cosas para pensar en ellas – sin limitaciones. De la misma manera que aquí queremos conocer más de cerca a las personas que amamos, allí querremos sondear las riquezas inescrutables de Dios (Is 40:28) y de Jesucristo

(Col 2:3). Inmediatamente después de la creación del hombre, Dios empezó a hablar con él dándole su primera tarea creativa: la de dar nombres a los animales (Gén 2:19-20). Entonces, ¿no es lógico pensar que Dios reanudaré en el cielo esta conversación creativa? La conversación celestial no es un intercambio de sabiduría enciclopédica conocida, sino que será un diálogo siempre enriquecedor.

C10: El cielo – un motivo de alegría anticipada

Si analizamos los discursos de Jesús con miras al contenido, entonces nos saltará a la vista un aspecto: No se cansaba de predicar el mensaje del cielo. Su ministerio le comenzó con las palabras: "El tiempo se ha cumplido, y el reino de Dios se ha acercado; arrepentíos, y creed en el evangelio" (Mr 1:15). Con parábolas siempre diferentes explicaba a sus oyentes el carácter del reino de los cielos: "El reino de los cielos es semejante a

- un hombre que sembró buena semilla en su campo" (Mt 13:24)
- una semilla de mostaza..." (Mt 13:31)
- una masa de levadura..." (Mt 13:33)
- un tesoro escondido en un campo" (Mt 13:44)
- un mercader..." (Mt 13:45)
- una red..." (Mt 13:47)
- un rey que hizo fiesta de bodas a su hijo" (Mt 22:2).

La conversación pastoral con Zaqueo termina con unas palabras que se refieren a la salvación eterna: "Hoy ha venido la salvación a esta casa; Porque el Hijo del Hombre vino a buscar y a salvar lo que se había perdido" (Lc 19:9-10).

A los niños no les promete una vida bonita que tienen por delante, sino el cielo: "Dejad a los niños venir a mí, y no se los impidáis; porque de los tales es el reino de Dios" (Lc 18:16)

Al hombre paralítico Jesús no le dice en primer lugar: "Levántate y anda", sino "Tus pecados te son perdonados" (Mt 9:2). En esto también vemos bien que el requisito para el cielo, es decir el perdón de los pecados, tiene para Jesús absoluta prioridad.

El sermón del monte que hoy en día usan tan impropriamente para propósitos terrenales, pone la mira en el cielo en sus afirmaciones centrales:

- "Bienaventurados los que padecen persecución por causa de la justicia, porque de ellos es el reino de los cielos" (Mt 5:10).
- "Buscad primeramente el reino de Dios y su justicia, y todas estas cosas os serán añadidas" (Mt 6:33)
- "Entrad por la puerta estrecha; porque ancha es la puerta, y espacioso el camino que lleva a la perdición, y muchos son los que entran por ella; porque estrecha es la puerta, y angosto el camino que lleva a la vida, y pocos son los que la hallan" (Mt 7:13-14).

Cuando los discípulos regresaron de una empresa misionera, se alegraban de que incluso los malos espíritus se les sometían, pero Jesús les indicó otra alegría: "Regocijaos de que vuestros nombres están escritos en los cielos" (Lc 10:20). Este gozo tenía absoluta primacía para Jesús.

En 1 Pedro 1:8 leemos algo sobre la medida de esta alegría: "os alegráis con gozo inefable y glorioso".

Aunque sólo indiquemos el camino de salvación a una persona, la consecuencia será alegría indescriptible en el cielo: "Así os digo que hay gozo delante de los ángeles de Dios por un pecador que se arrepiente" (Lc 15:10).

Estas normas puestas por Jesús mismo significan lo siguiente:

- Sus discípulos deben predicar en primer lugar la salvación que lleva a los hombres al cielo. Esta prioridad del encargo divino nunca ha cambiado.
- La meta eterna hasta el regreso de Jesús debe de ser el tema principal de los mensajes bíblicos y de las conversaciones pastorales.
- El saber que tenemos una patria celestial (Fil 3:20) debe marcar nuestra vida y darle un atractivo especial.

Tabla de los Libros del Antiguo y del nuevo Testamento con las abreviaturas de sus títulos

Libros del Antiguo Testamento (AT)

Gn	Génesis
Éx	Éxodo
Lv	Levítico
Nm	Números
Dt	Deuteronomio
Jos	Josué
Jue	Jueces
Rt	Rut
1 S	1 de Samuel
2 S	2 de Samuel
1 R	1 de Reyes
2 R	2 de Reyes
1 Cr	1 de Crónicas
2 Cr	2 de Crónicas
Esd	Esdras
Neh	Nehemías
Est	Ester
Job	Job
Sal	Salmos
Pr	Proverbios
Ec	Eclesiastés
Cnt	Cantar de los cantares
Is	Isaías
Jer	Jeremías
Lm	Lamentaciones
Ez	Ezequiel
Dn	Daniel
Os	Oseas
Jl	Joel
Am	Amós
Abd	Abdías
Jon	Jonás
Mi	Miqueas
Nah	Nahum
Hab	Habacuc
Sof	Sofonías
Hag	Hageo
Zac	Zacarías
Mal	Malaquías

Libros del nuevo Testamento (NT)

Mt	Evangelio según Mateo
Mr	Evangelio según Marcos
Lc	Evangelio según Lucas
Jn	Evangelio según Juan
Hch	Hechos de los Apóstoles
Ro	Epístola de Pablo a los Romanos
1 Co	Primera Epístola de Pablo a los Corintios
2 Co	Segunda Ep. de Pablo a los Corintios
Gá	Epístola de Pablo a los Gálatas
Ef	Epístola de Pablo a los Efesios
Fil	Epístola de Pablo a los Filipenses
Col	Epístola de Pablo a los Colosenses

1 Ts	Primera Ep de Pablo a los Tesalonicenses
2 Ts	Segunda Ep de Pablo a los Tesalonicenses
1 Ti	Primera Epístola de Pablo a Timoteo
2 Ti	Segunda Epístola de Pablo a Timoteo
Tit	Epístola de Pablo a Tito
Flm	Epístola de Pablo a Filemón
He	Epístola a los Hebreos
Stg	Epístola de Santiago
1 P	Primera Epístola de Pedro
2 P	Segunda Epístola de Pedro
1 Jn	Primera Epístola de Juan
2 Jn	Segunda Epístola de Juan
3 Jn	Tercera Epístola de Juan
Jud	Epístola de Judas
Ap	Apocalipsis de Juan

Literatura técnica empleada

Ulrich Drews: Taschenatlas der Embryologie, Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York 1993, 386 S.; 176 Farbtafeln

Adolf Faller, Michael Schünke: Der Körper des Menschen, Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, 12. Aufl. 1995, 523 S., 271 farbige Abbildungen

Heinz Feneis: Nomenclatura anatómica ilustrada, tercera edición 1997, Masson S.A., Barcelona, Madrid, 800 ilustraciones en blanco y negro

Rainer Flindt: Biologie in Zahlen, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 2. Aufl. 1986, 280 S.

Rainer Klinke, Stefan Silbernagl: Lehrbuch für Physiologie, Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, 1. Aufl. 1984, 808 S.; 663 Abbildungen.

Alfred Maelicke (Hrsg.): Vom Reiz der Sinne, VCH Verlagsges. mbH, Weinheim, 1. Aufl. 1990, 217 S.

Mörike, Betz, Mergenthaler: Biologie des Menschen, Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg, Wiesbaden, 13. Aufl. 1991

Robert F. Schmidt (Hrsg.): Grundriss der Sinnesphysiologie, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 4. Aufl. 1980, 336 S., 142 Abb.

S. Silbernagl, A. Despopoulos: Taschenatlas der Physiologie, Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, 4. Aufl. 1991, 371 S.; 156 Farbtafeln.

Además diversos artículos de revistas.

© Copyrights:

Ilustraciones médicas:

Raimar Glatz, Bergneustadt

Caricaturas:

Carsten Gitt, Stuttgart

Microfotografía:

Manfred P. Kage/ Bildagentur Okapia, Frankfurt

Fotografías y Composiciones:

Dieter Otten, Gummersbach



El autor: El catedrático Werner Gitt, doctor en ingeniería, nació en 1937 en Raineck/Prusia Oriental. Desde 1963 hasta 1968 estudió ingeniería en la Escuela Técnica Superior, "Technische Hochschule", de Hannover, donde se graduó en ingeniería. Desde 1968 hasta 1971 fue profesor auxiliar en el Instituto de Sistemas de Control de la Escuela Técnica Superior de Aquisgrán o Aachen (Alemania). Al cabo de un trabajo de investigación de dos años se doctoró. De 1971 hasta el año 2002 dirigió la sección de informática del Instituto Federal de Física y Tecnología (Physikalisch-Technische Bundesanstalt 'PTB') en Braunschweig. En 1978 fue nombrado director y catedrático en el 'PTB'. Se ha dedicado a problemas científicos del ámbito de la informática, la matemática y la tecnología de control, publicando sus resultados en numerosos trabajos científicos originales.

Al lado de su actividad profesional, ha estudiado a fondo la Biblia. Ha publicado numerosos trabajos sobre temas del ámbito *Ciencias naturales y Biblia*, y ha dado conferencias al respecto en toda Alemania y en muchos países (p.ej. en Australia, Bélgica, Francia, Kazajistán, Kirguistán, Lituania, Namibia, Nueva Zelanda, Noruega, Austria, Paraguay, Polonia, Portugal, Rumanía, Rusia, Suecia, Suiza, Suráfrica, República Checa, Hungría, EE.UU.), con un claro énfasis evangelístico. Desde 1966 está casado con su mujer Marion. En septiembre de 1967 nació su hijo Carsten y en Abril de 1969 su hija Rona.



