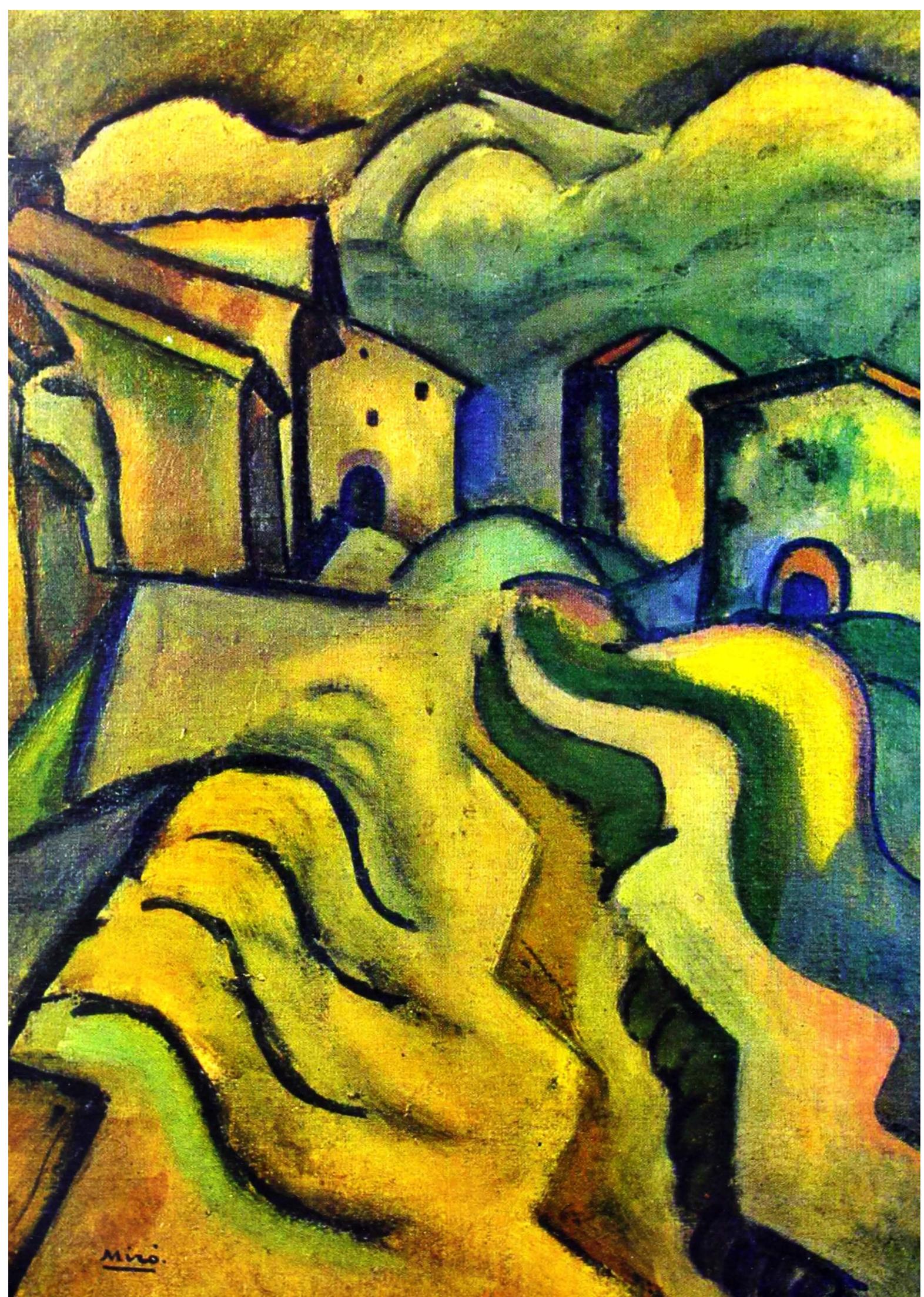


# PUEBLO

Ingeniería. Sociedad. Cultura





Publicación del Colegio de Ingenieros del Perú

**Director**

Juan Incháustegui Vargas

**Editor**

Lorenzo Osoros

**Consejo editorial**

Carlos Amat y León  
José Canziani Amico  
Adolfo Córdova Valdivia  
Héctor Gallegos  
Ana María Gazzolo  
Elba Luján  
Marco Martos Carrera

**Diseño y diagramación**

Alicia Olaechea

**Revisión de textos**

Elba Luján

**Fotografía**

Soledad Cisneros  
Billy Hare

**Portada**

Joan Miró  
*Mujer, pájaro estrella (Homenaje a Picasso), 1973*

**Retira**

Joan Miró. *Paseo por la ciudad, 1917*

**Contraportada**

*Personaje, 1968* escultura de Joan Miró

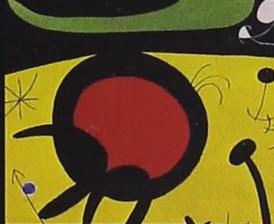
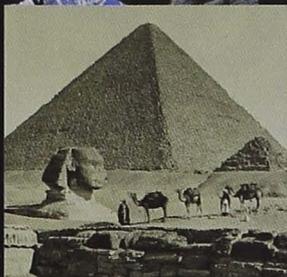
**Impresión**

Bio Partners SAC

**Subscripciones**

Colegio de Ingenieros del Perú  
Av. Arequipa 4947, Miraflores.  
Tel. 445-6540

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú:  
2006-3189



- 2** ¿QUÉ ES BIOINGENIERÍA?  
Julio Valdivia Silva
- 8** LOS GLACIARES DE LA CORDILLERA BLANCA Y LA INFLUENCIA DE LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS  
Benjamín Morales Arnao
- 16** LAS PIRÁMIDES Y EL ANTIGUO EGIPTO  
Max Castillo Rodríguez
- 24** «RADIOGRAFÍA» DE UNA PIRÁMIDE  
Georg Gerster
- 30** MARTÍN BENAVIDES ABANTO  
José Miguel Cabrera
- 38** SER MESTIZO EN LA COLONIA  
Zein Zorrilla
- 46** EL LADRÓN FURTIVO DE LA VISIÓN  
Daniel Enrique Haro Haro
- 52** MIRÓ LA EXPERIENCIA DE MIRAR  
Jorge Bernuy
- 62** PORTAFOLIO  
Guillermo Niño de Guzmán
- 70** TECNOLOQUÍAS
- 72** CARLÍN

# ¿QUÉ ES BIOINGENIERIA?

Julio Valdivia Silva

LA INGENIERÍA BIOLÓGICA O BIOINGENIERÍA NO ES UNA CARRERA NUEVA EN EL MUNDO, MUY POR EL CONTRARIO, CONSTITUYE PARTE DE LO QUE HOY SE CONSIDERA COMO LA NUEVA REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA. EN NUESTRO PAÍS ES UN ÁREA NO MUY FAMILIARIZADA CON LAS INGENIERÍAS, AUNQUE EXISTEN ESFUERZOS NO UNIFICADOS EN DIFERENTES INSTITUCIONES QUE CALZAN PERFECTAMENTE CON ELLA. EL CÓMO LA BIOLOGÍA PODRÍA ESTAR INCLUIDA EN UNA INGENIERÍA ES UNA PREGUNTA INICIAL, LA CUAL INTENTAMOS DESPEJAR EN ESTA NOTA ADEMÁS DE MOSTRAR CUÁN APASIONANTE PUEDE SER Y LAS NUMEROSAS OPORTUNIDADES QUE SE ABREN PARA EL FUTURO.

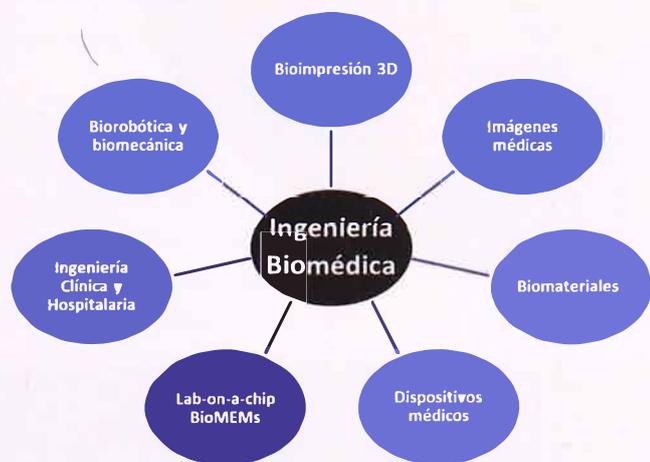


## La biología en la ingeniería?

Cuando se habla de ingeniería, normalmente viene a la mente la influencia de las matemáticas, la física y la química como la base para su desarrollo; además, cualquier fenómeno inmerso en dichas ciencias se hace reproducible y validable en cualquier lugar bajo condiciones similares. Esto último no puede ocurrir en la biología, ya que nos encontramos no solo con una alta variabilidad y diversidad, sino con la ausencia de piezas estándares que sean herramientas útiles para la solución de problemas. Adicionalmente, toda ingeniería recorre un ciclo que parte de una pregunta cuya resolución se inicia con el diseño de una solución, prosigue con el modelado, generalmente computacional, luego implementa el mejor resultado encontrado y concluye con la validación y prueba. Una posterior mejora «en el desarrollo o innovación de la solución» genera nuevamente el ciclo y así sucesivamente.

En las últimas décadas, el incremento de la tecnología en la biología celular y molecular llevó a importantes avances en el desarrollo de herramientas biotecnológicas como la clonación y la manipulación de genes, la secuenciación del mapa genético completo y la posibilidad de generación de nuevos blancos terapéuticos. A todos estos procesos se les conoció como parte de la mal llamada *Ingeniería genética* que, siguiendo las definiciones arriba comentadas, no tenían nada de «ingeniería». Ciertamente, no había procesos estandarizados, cada laboratorio en el mundo ensayaba técnicas engorrosas, a veces muy largas, no había piezas estándares y, con frecuencia, ante una variable externa el resultado era completamente diferente. Por tanto, muchos ingenieros de manera acertada criticaron esa denominación. Sin embargo, hace algunos años diversos investigadores del área vieron la posibilidad de considerar al «sistema biológico completo» como una

especie de *hardware* computacional, el cual leería la información o *software* almacenado en los genes. En otras palabras, la célula, que es la unidad de la biología, sería como la computadora que lee la información programada en su disco duro o unidad extraíble. Este hecho es asombroso porque independientemente de dónde se hubiese programado la información, es decir, sin importar el organismo de origen, la célula podría leerla siempre y cuando cumplierse ciertos requisitos necesarios en todo sistema. Esta programación en la biología es la genética que está escrita en los genes, los cuales están formados por moléculas de ADN (ácido desoxirribonucleico), la molécula de la vida, basados en secuencias de 4 nucleótidos de Timina (T), Guanina (G), Citosina (C) y Adenina (A) que dan la diferencia en la información y que muy bien podrían extrapolarse al 1 y al 0 de la bases de información en la programación computacional.

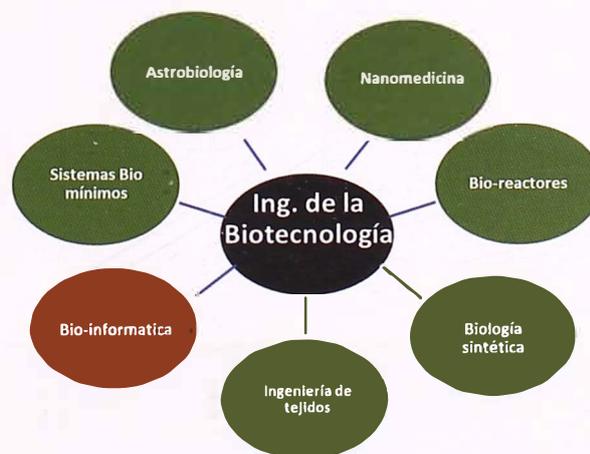


De esta manera, las estructuras componentes del *hardware*, desde las pequeñas piezas de capa como condensadores, que forman circuitos lógicos, generan redes que son parte de las tarjetas de sonido o video, y que luego se conectan y forman un «todo» o computadora enlazada finalmente a una red de computadoras comunicadas por redes podrían perfectamente ser imitadas por un sistema biológico. Las partes más pequeñas serían los genes, proteínas y moléculas, estas formarían

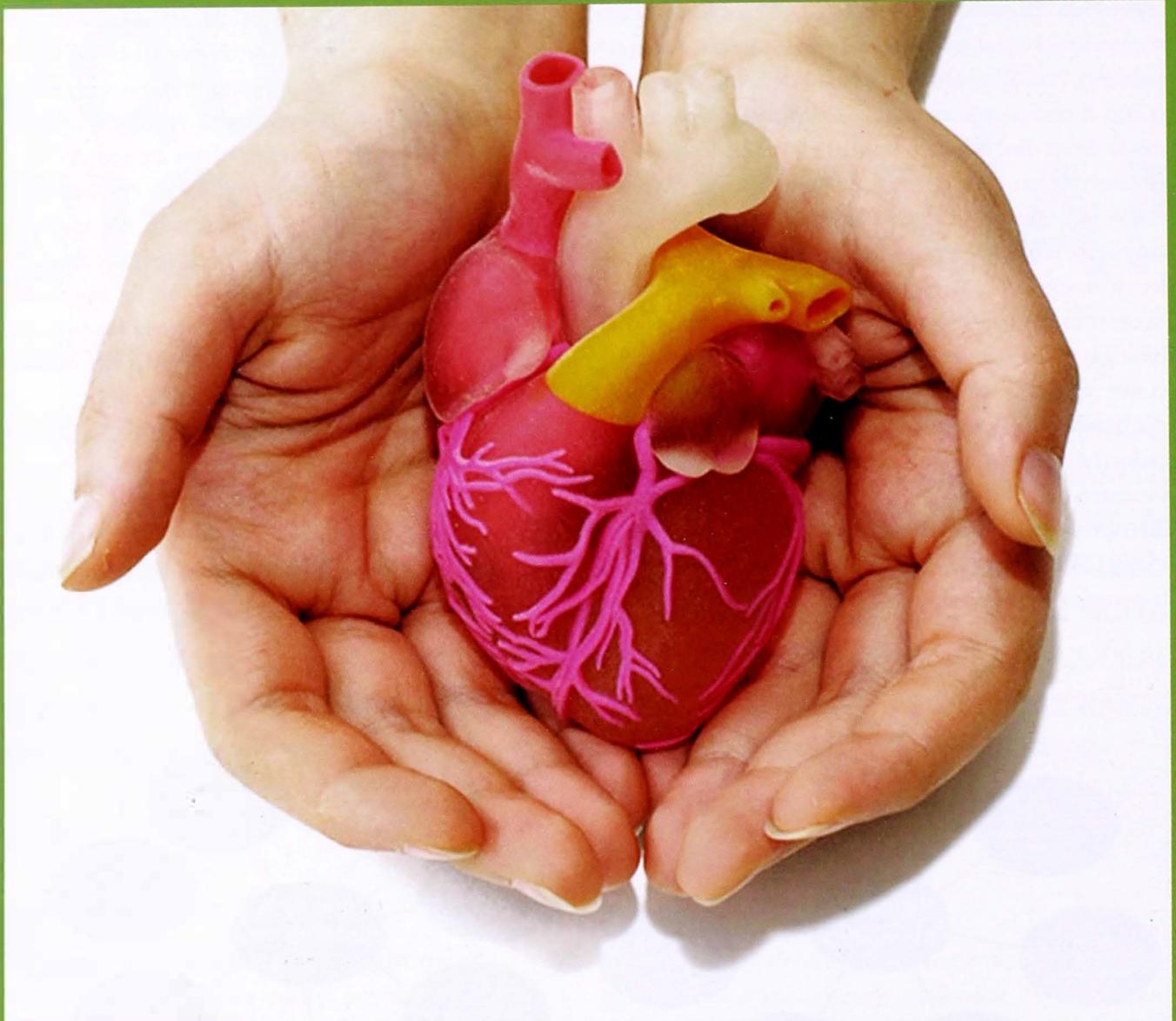
circuitos bioquímicos, redes de señalización con funciones específicas, que se reunirían en un todo: la célula, que a su vez se comunicaría con otras para formar redes o «tejidos». A su vez el *software* es universal, todos los seres vivos tienen ADN y sin importar la procedencia pueden ser leídos si son colocados en el lugar adecuado. Un ejemplo de esto son las bacterias *E. coli*, productoras de insulina humana. El gen es humano, la secuencia es humana, pero la célula bacteriana la «lee» como suya, como una computadora leyendo un *software* insertado en un CD en el lugar adecuado.

### Áreas de la Bioingeniería

Dado que la Bioingeniería utiliza a la biología como una herramienta en la solución de problemas, debemos considerar las dos áreas descritas dentro del ciclo de la ingeniería: la primera da énfasis



al uso de las herramientas convencionales, comunes al resto de las ingenierías, para la solución estratégica de problemas de la salud humana, generando la ya muy conocida *Ingeniería biomédica*. La segunda describe el sistema biológico como una nueva herramienta que se suma al resto de ellas con la gran capacidad de apoyar en la solución de problemas en cualquiera de los campos de las otras ingenierías. Esto genera el área de la *Ingeniería de la biotecnología*.



Bio impresión 3D

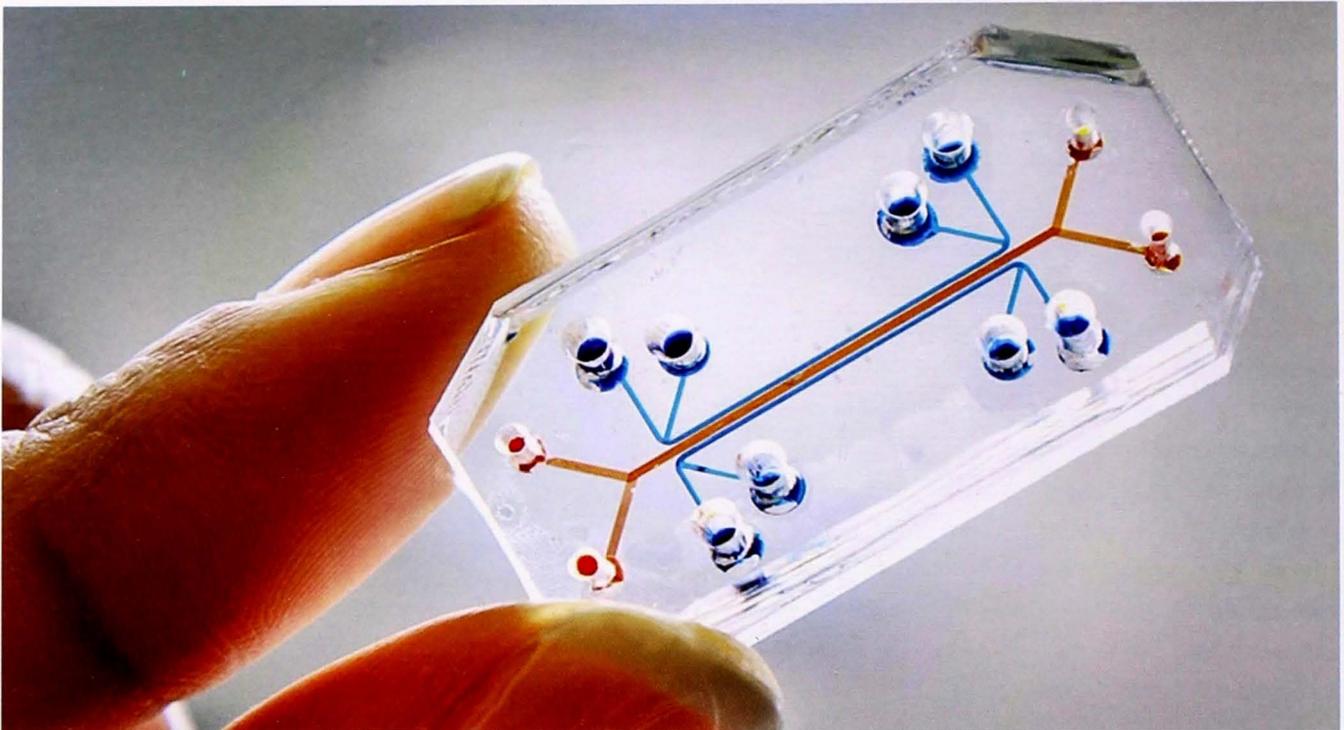
La primera abre campos tan importantes como la ingeniería clínica, el desarrollo de dispositivos médicos, el procesamiento de señales e imágenes biológicas, la impresión 3D de tejidos, los laboratorios en un chip, la biomecánica, etc., donde herramientas de la ingeniería electrónica, mecánica, e incluso conceptos de procesos y planeamientos de la ingeniería civil, son importantes para la Ingeniería clínica, con una visión basada en el comportamiento de los organismos biológicos que van desde los virus a los humanos. La ausencia de estos conocimientos ha llevado, por ejemplo en nuestro

país, a edificios altamente contaminados, a la ausencia de centros de investigación que manejen microorganismos altamente patógenos, o a la falta de visión en la instrumentación y equipamiento de dispositivos médicos con una adecuada ubicación en un centro de salud. Los conocimientos que aportan el tipo de biomaterial del comportamiento de los organismos, de la física de las células, etc., dan un cambio completo al producto. Hasta el momento, la mayoría de facultades que incursionan en estas áreas han sido programas de especialización de otras ingenierías, como los electró-

nicos u otros, sin embargo el campo está creciendo de manera acelerada y las necesidades de gente con amplios conceptos de la biología son mayores. De igual manera, la ingeniería de la biotecnología permite ahora incursionar en áreas ambientales, en la industria farmacéutica, la agricultura, la industria alimentaria, ganadera, acuícola, etc., mediante el manejo de células naturales o sintéticas que son utilizadas como biosensores, biotransformadores, biodigestores, o en una interfase bio-electrónica donde las señales biológicas son amplificadas. Un ejemplo claro es el interés actual de la minería con la biolixiviación, que si bien no ha dado rendimientos suficientes en la producción final, ahora con la biología sintética puede ser solucionada ampliamente. Otra línea muy potente en la ingeniería de la biotecnología es el uso de los organismos dentro de biorreactores. Si los ingenieros químicos apoyaran en la escalabilidad de estos procesos, serían los bioingenieros quienes dieran la pauta necesaria de los requerimientos y necesidades de los diferentes organismos, incluso podrían mejorarlos o modificarlos para que los productos sean óptimos.

Llegados a este punto, es necesario diferenciar a los biotecnólogos de los bioingenieros con entrenamiento en la ingeniería de la biotecnología. Los primeros conocen las herramientas de biología molecular, pueden conocer también el sistema biológico incluyendo la genética y los métodos para analizar determinados genes, hasta pueden conocer perfectamente herramientas que podrían modificar un organismo; sin embargo, ellos no fueron entrenados con la visión —ampliamente remarcada al inicio de este artículo— del ciclo de la ingeniería. El hecho de hacer la mal llamada «ingeniería genética», que carece de procesos estandarizados y piezas universales «estándares», lleva a que cada laboratorio de biotecnología realice «experimentos» cuyos resultados son muy variados entre laboratorios, según algunos «consejos o tips» remarcados en sus protocolos. Los bioingenieros, en cambio, realizaron una estructuración de estos procesos y realizaron una reingeniería que generó la biología sintética, herramienta bandera de la ingeniería biológica o bioingeniería.

DE IGUAL MANERA,  
LA INGENIERÍA DE LA  
BIOTECNOLOGÍA PERMITE  
AHORA INCURSIONAR EN  
ÁREAS AMBIENTALES, EN LA  
INDUSTRIA FARMACEÚTICA, LA  
AGRICULTURA, LA INDUSTRIA  
ALIMENTARIA, GANADERA,  
ACUÍCOLA, ETC., MEDIANTE EL  
MANEJO DE CÉLULAS NATURALES  
O SINTÉTICAS QUE SON  
UTILIZADAS COMO BIOSENSORES,  
BIOTRANSFORMADORES,  
BIODIGESTORES, O EN UNA  
INTERFASE BIO-ELECTRÓNICA  
DONDE LAS SEÑALES BIOLÓGICAS  
SON AMPLIFICADAS.



Chip para capturar células cancerígenas

Son numerosos los campos que ahora están generándose de esta interacción entre la biología y la ingeniería, y realmente es el futuro para el desarrollo de nuevas soluciones a todo nivel. Es impresionante ver cómo el avance en estas áreas genera nuevas empresas y nuevas ideas que antes no se pensaban posibles, como en febrero de este año lo demostró George Church (de la Universidad de Harvard), considerado el padre del genoma 2.0, quien logró guardar la información de una película de cine en el genoma de una bacteria; o las últimas noticias que muestran la generación de un pulmón artificial y «funcional» que nos hace creer que los trasplantes tendrán un futuro diferente.

Todo esto muestra que la gran ola de la bioindustria está cerca y, por tanto, debemos prepararnos para recibirla y aprovecharla.

### Bioingeniería en UTEC

La Universidad de Ingeniería y Tecnología -UTEC-, consciente del crecimiento exponencial en estas tecnologías, creó hace dos años la carrera de Bioingeniería con el objetivo de generar un cambio que contribuya a la solución de problemas tanto locales, regionales y, por qué no, globales de

salud o del ambiente. Con el apoyo de Cleveland Clinic, uno de los centros hospitalarios más reconocidos de Estados Unidos, se potenció no solamente el aspecto curricular, sino la transferencia tecnológica que permite capacitar a profesionales y realizar investigación de nivel mundial. Es así que en estos dos años se han generado tres líneas de desarrollo primordiales: En el área de la ingeniería biomédica se ha potenciado la generación de nuevos dispositivos basados en microfluidos que permiten la detección *in situ* de condiciones patológicas en zonas donde no hay hospitales o centros especializados de salud. La detección de *Plasmodium vivax* y *falciparum*, causantes de la malaria, fue nuestro primer objetivo. Resultados reales en muestras de gente de la Amazonía nos ha dado una excelente perspectiva de que vamos por un buen camino. Otros dos proyectos en esta línea son la detección de células tumorales circulantes mediante microfluidos asociados a arreglos magnéticos y la rápida respuesta de cultivos de bacterias resistentes a diferentes antibióticos. El primer dispositivo ayudará a determinar el grado de progresión de la enfermedad cancerosa de manera similar al uso de un tomógrafo o un

FABLAB  
Global Network



Bioreactor de la papa NASA-CIP-UTEC

resonador magnético, que son ahora requeridos para decidir el tratamiento a seguir por el médico oncólogo. El segundo ayudará a detectar la sensibilidad antibiótica de bacterias que resisten a muchos antibióticos en hospitales y cuyos cultivos duran meses mientras que los pacientes son bombardeados por diferentes fármacos que en la mayoría de casos no funcionan. Este dispositivo permitirá tener resultados en horas, o máximo en una semana.

La segunda línea está enfocada en el manejo de la ingeniería de tejidos. UTEC tiene la primera impresora 3D de tejidos con la cual se están imprimiendo biomateriales compatibles y que podrían en el futu-

EN EL ÁREA DE LA INGENIERÍA BIOMÉDICA SE HA POTENCIADO LA GENERACIÓN DE NUEVOS DISPOSITIVOS BASADOS EN MICROFLUIDOS QUE PERMITEN LA DETECCIÓN *IN SITU* DE CONDICIONES PATOLÓGICAS EN ZONAS DONDE NO HAY HOSPITALES O CENTROS ESPECIALIZADOS DE SALUD.

ro reconstruir partes óseas, de cartílago o de piel en pacientes que han sufrido daños severos. Se cultivan células madre que son insertadas en materiales biocompatibles para que ellas generen diversos tejidos, según los estímulos que reciben durante su crecimiento.

La tercera línea está más enfocada en la ingeniería de la biotecnología y es enteramente dedicada a la biología sintética. El objetivo es generar sistemas biológicos con diversas funciones que apoyen la detección de contaminantes como arsénico, plomo, cianuro, etc., en ríos y lagos. Las aplicaciones son inimaginables. Podemos mejorar organismos que luego se coloquen en biorreactores donde puedan crecer y solucionar problemas tan serios como los relaves mineros.

Un caso importante de éxito en UTEC es la construcción del biorreactor que ayudó a determinar las variedades de papa capaces de sobrevivir a condiciones extremas, y que serían las candidatas perfectas para una agricultura futurista en otros planetas. Fueron tan exitosos estos experimentos que actualmente una de esas variedades está alimentando a gente de Bangladesh, donde los suelos ya no podían ser cultivados.

Definitivamente, incursionar en la Bioingeniería da una nueva perspectiva a la ingeniería y abre muchísimas oportunidades para mejorar nuestro entorno tanto a micro como a macroescala.\*

# LOS GLACIARES DE LA CORDILLERA BLANCA



Alpamayo nevado

Puente 8

# Y LA INFLUENCIA DE LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS

Benjamín Morales Arnao



LA CORDILLERA BLANCA ES LA CADENA DE MONTAÑAS GLACIARES MÁS EXTENSA Y ALTA DEL PLANETA EN LAS CORDILLERAS TROPICALES. TIENE 180 KM DE LARGO Y UNA SUPERFICIE DE 470 KM<sup>2</sup> DE GLACIARES. SU CONSTITUCIÓN GEOMORFOLÓGICA PRESENTA VARIOS SECTORES DIVIDIDOS POR PROFUNDOS VALLES GLACIARES O QUEBRADAS

El sector más importante está ubicado en la parte norte, entre las quebradas de Santa Cruz en su flanco Sur y la quebrada de Quitaraca en su flanco norte, cuyas aguas drenan sobre el río Santa, teniendo como quebrada intermedia a Los Cedros. Esta gran superficie tiene cumbres glaciares entre los 4,800 msnm hasta los 6,241 msnm, cinco cumbres superiores a los 6,000 m y encierra al famoso Nevado Alpamayo, considerado el más bello del planeta. Por efecto de los cambios climáticos, con una elevación de las temperaturas mayor a 0.5° C, se ha reducido la superficie glaciar de 105.22 km<sup>2</sup> en 1962 a 71.06 km<sup>2</sup> al 2016. Desaparecieron 34.16 km<sup>2</sup> de cobertura glaciar con un aporte descendente de agua para los fines de energía, agricultura e industria, que afectarán el desarrollo futuro de las regiones de Ancash y La Libertad.

Las líneas que siguen están referidas a las principales manifestaciones que se advierten en los glaciares por efecto de los impactos negativos del cambio climático, y las correspondientes acciones desarrolladas.

### **La investigación en glaciares – los inicios**

En el año 1966, la Corporación Peruana del Santa, empresa de desarrollo del departamento de Ancash, propietaria de la Central Hidroeléctrica del Cañón del Pato, de la Siderúrgica de Chimbote y de la mina de Marcona, conocedora de los eventos catastróficos generados por los aluviones y avalanchas de hielo ocurridos aguas arriba de esta central, decidió formar un departamento especializado en la investigación de los glaciares y en la ejecución de las obras de prevención para resolver o aminorar las consecuencias de los aluviones de origen glaciar. Me cupo el honor y la enorme responsabilidad de liderar dicho departamento.

La primera investigación glaciológica y de riesgos fue ejecutada en la laguna Safuna en la cabecera del valle glaciar de Quitaraca en el año 1966. Se hicieron por primera vez levantamientos topográficos, geológicos, batimétrico, hidrológicos, glaciológicos y geofísicos en el dique de la laguna para determinar si se tenía un núcleo de hielo en el dique morrénico. Del mismo modo se hicieron levantamientos geofísicos en

la lengua glaciar del nevado Pucahirca con el fin de determinar su espesor y proyectar el crecimiento de la laguna, tanto en longitud como en profundidad. Estos levantamientos geofísicos se complementaron con perforaciones rotativas en la morrena y lengua glaciar. La geofísica y las perforaciones verificaron la concordancia de ambos métodos, tan solo con algunos metros de diferencia. Por primera vez en Latinoamérica se efectuaron perforaciones rotativas sobre un glaciar llegándose a encontrar un espesor de 155 m de hielo.

Con el monitoreo constante de este y otros glaciares piloto en la Cordillera Blanca, se pudo constatar la influencia de los cambios climáticos, pues la laguna Safuna, de 400 m de largo en el año 1966, se transformó en una laguna de 1,700 m de largo en menos de 25 años, con una profundidad del orden de 150 m. Estos resultados y las condiciones de riesgos detectados llevaron a la Corporación Peruana del Santa a construir un túnel de 140 m de largo a través del dique morrénico. Por otro lado, al iniciar un monitoreo glaciar con perforaciones térmicas a lo largo y ancho del glaciar para determinar el balance de masas, se encontró que este era negativo, es decir que el glaciar se derretía mucho más en su equivalente en agua que la reposición de nieve en la zona de acumulación.

### **La reducción de las superficies glaciares por efecto de los cambios climáticos**

En el año 1970 iniciamos el inventario de los glaciares de la Cordillera Blanca tomando como referencias iniciales las fotografías aéreas de 1962, el objetivo era conocer sus variaciones por efecto de la influencia de los cambios climáticos con la elevación de las temperaturas. Se han efectuado tres inventarios: el primero por la Corporación Peruana del Santa, Electroperú e Hidrandina; el segundo por la AASA; y el tercero por el IAGIGEM al año 2016. Las informaciones obtenidas aseveraron la magnitud de la fusión de los glaciares en esta unidad norte, encontrándose que entre 1966 y el 2016, la superficie glaciar perdió 34.16 km<sup>2</sup>, lo que compromete el aprovechamiento hídrico para fines energéticos y agrícolas principalmente.



Alpamayo Norte, Laguna Cullicocha

En la década del 60 era posible observar que la laguna de Jankarurish, bajo el nevado del Alpamayo, se encontraba cubierta en parte de la lengua glaciar, que las lagunas de Safuna y Pukakocha, en la cabecera de la quebrada de Quitaracsá, estaban parcialmente cubiertas de hielo y que la laguna de Arhuaycocha no estaba bajo el nevado Pukahirca Sur; pero en el 2016 se notó que la superficie integral había disminuido, que las lagunas de Jankarurish, Safuna y Pucacocha estaban totalmente desarrolladas, ya no cubiertas de hielo y, finalmente, que la gran laguna de Arhuaycocha había quedado bajo el nevado Pukahirca Sur. Todo esto por efecto de la fusión de los glaciares por el incremento de las temperaturas.

### **La formación de lagunas por efecto del cambio climático**

Los mejores indicadores de los cambios climáticos son los glaciares porque se puede apreciar inmediatamente la reducción de sus superficies por efecto de la ele-

vación de las temperaturas. Estos efectos se pueden distinguir especialmente en lenguas glaciares que se fusionan y van formando en forma progresiva lagunas glaciares encerradas por diques morrénicos o de rocas. Buenos ejemplos de esta transformación son: las lagunas Safuna, Pucacocha y otras en la quebrada de Quitaracsá; las lagunas Jankarurish y Cullicocha en la quebrada Los Cedros; y las lagunas de Taullicocha, Arhuaycocha y Yuracocha en la quebrada de Santa Cruz. Estas lagunas han crecido rápidamente por la fusión de las lenguas glaciares debido a la elevación de las temperaturas, alcanzando algunas de ellas profundidades mayores a los 100 m y volúmenes de hasta 20 millones de m<sup>3</sup>, algunas de las cuales pueden ser utilizadas como reservorios de regulación.

### **Los riesgos glaciares que se derivan del cambio climático**

La Cordillera Blanca en el mundo científico es conocida por su belleza y por ser la cadena montañosa que ha







Alpamayo, Laguna Jankarurish

tenido la mayor cantidad de catástrofes de origen glaciar en el mundo. Existen informaciones de avalanchas y aluviones ocurridas desde 1875, cuando una avalancha y aluvión consiguiente destruyeron totalmente el pueblo de Ancash al norte de la ciudad de Yungay, con más de 1,500 víctimas. En 1941 una avalancha de hielo sobre la laguna Palcacocha produjo el aluvión que destruyó la tercera parte de la ciudad de Huaraz con un saldo de 4,000 muertos. En 1945 hubo un aluvión sobre el monumento arqueológico de Chavín; en 1950 ocurrió el aluvión de Los Cedros; y otros aluviones y avalanchas de hielo han sucedido en las décadas siguientes como las avalanchas de la cumbre norte del nevado Huascarán en los años 1962 y 1970.

La formación acelerada de estas lagunas glaciares, encerradas por diques inestables de tipo morrénico, propiciaron situaciones de riesgos y catástrofes

de origen glaciar como el aluvión de la laguna de Jankarurish en el año 1950, ocurrida por una avalancha de hielo del nevado Alpamayo. Dicho aluvión produjo gran destrucción en la quebrada de Los Cedros, así como en las obras de la Central Hidroeléctrica del Cañón del Pato. Esta situación de riesgos propició la construcción de obras civiles de prevención al desaguar y construir diques de seguridad y túneles en las lagunas de Pucacocha y Safuna en la cabecera de la quebrada de Quitarcasa, así como más de 33 obras de prevención construidas en las décadas siguientes.

La laguna Jankarurish, formada por la fusión de una lengua glaciar que bajaba del nevado Alpamayo, limitaba en su fondo con un gran farallón granítico. Por la dinámica de su movimiento, la lengua glaciar del nevado Alpamayo producía avalanchas de hielo

sobre esta laguna que constituye la cabecera de la quebrada de Los Cedros y que descarga sus aguas en la bocatoma de la central hidroeléctrica del Cañón del Pato. Dada esta situación de peligro sobre la Central Hidroeléctrica, en 1950 se resolvió proceder a su desagüe por la Comisión de Lagunas de la Cordillera Blanca, oficina dependiente del Ministerio de Obras Públicas.

En el año 1950 se inició el desagüe de la laguna por el sistema de corte de un tajo en el conducto de descarga, trabajo que avanzó en forma normal durante cuatro meses bajando el nivel de la laguna en 6 m. Pero el 20 de octubre de 1950 se produjo en forma intempestiva una gran avalancha de hielo de la lengua glaciar del nevado Alpamayo que originó un oleaje de 7 m de alto. Este oleaje fácilmente erosionó el conducto de descarga de la laguna en menos de una hora, hasta una profundidad de 60 m, produciéndose el aluvión llamado de Los Cedros. De seis a ocho millones de metros cúbicos se vaciaron, destruyendo la Central Hidroeléctrica de Los Cedros y los campamentos con todo su personal, produciendo grandes daños en la bocatoma de la Central Hidroeléctrica del Cañón del Pato, en las vías de comunicación, carreteras y el ferrocarril hacia Chimbote, dejando además 500 víctimas.

### **Centrales hidroeléctricas**

Los países de montaña de morfología agreste y con recursos hídricos en sus cabeceras son los que utilizan en forma eficiente las ventajas que les ofrece la naturaleza. En el Perú, la Corporación Peruana del Santa, inspirada en el visionario hombre de ciencia, Don Santiago Antúnez de Mayolo, hizo efectivo su proyecto y se construyó la Central Hidroeléctrica del Cañón del Pato, en el ámbito de la Unidad Norte de la Cordillera Blanca, toda una hazaña de la ingeniería para su tiempo, entre las décadas de los años 40 y 50 del siglo pasado. Así mismo, en la parte baja de la quebrada de Santa Cruz, se han construido tres centrales hidroeléctricas en cadena, y hace un par de años se construyó la central hidroeléctrica de Quitaracsa en la parte final de esta quebrada.

A finales de la década del 60, intervinimos en la realización de un reconocimiento de un proyecto que en la Corporación Peruana del Santa llamamos: la Unidad Norte de la Cordillera Blanca. Esta consistía en proyectar una serie de canales y túneles que colectaban las aguas del flanco Norte de la quebrada de Santa Cruz al nivel del límite de los glaciares, a una altura de los 4,800 msnm, y llevarlas hacia la laguna de Cullicocha, que tiene un formidable dique de roca granítica a 4,250 msnm, donde se construiría una presa de concreto para almacenar más de 100 millones de metros cúbicos. Para este reconocimiento técnico tuvimos un equipo de especialistas ingenieros y alpinistas de primer orden. Debimos recorrer esas alturas llevando un trazo preliminar, trasmontando peligrosos taludes y farallones donde se construirían canales y varios pequeños túneles.

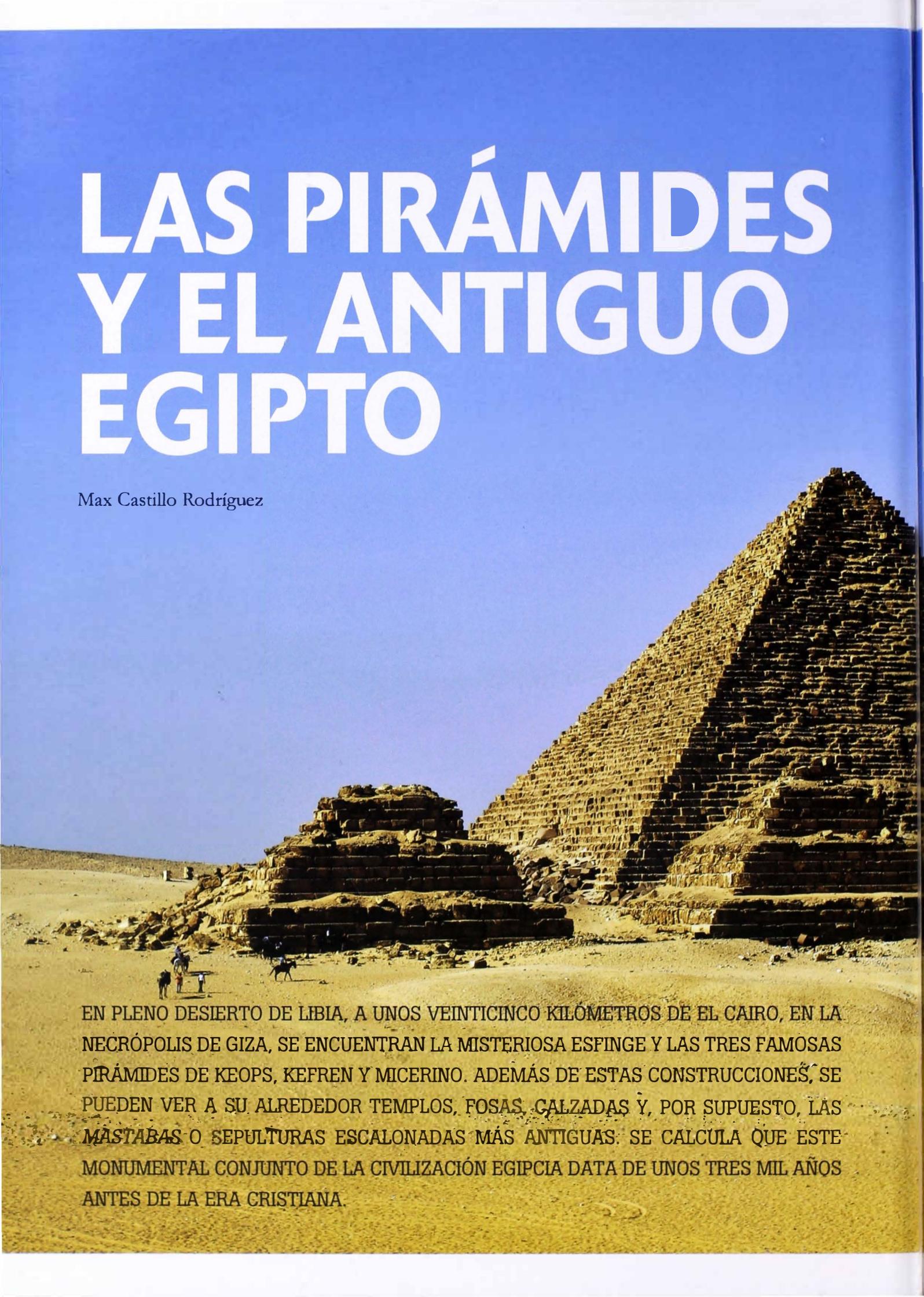
El propósito de este proyecto era aprovechar las caídas de más de 3,000 m situadas entre la laguna de Cullicocha y la quebrada de Los Cedros para construir tres centrales hidroeléctricas. Infelizmente este interesante proyecto no se llevó adelante debido a las difíciles condiciones topográficas y de grandes alturas en las que tendría que desarrollarse.

### **Conclusiones**

Como conclusión podemos indicar que una superficie territorial de alta montaña como la llamada Unidad Norte de la Cordillera Blanca muestra que en un corto periodo de tiempo, entre 1962 y 2016, se han producido cambios significativos que están causando la disminución de sus superficies glaciares, y por consiguiente de las reservas de agua para la cuenca del río Santa; también se ha observado la formación de nuevas lagunas. Muchas de ellas son de gran riesgo, como la de Jankarurish que se originó del aluvión de Los Cedros, causando gran destrucción en la Central Hidroeléctrica del Cañón del Pato y en el valle inferior del Santa, pero que a su vez ha sido un factor de desarrollo dinámico por las centrales hidroeléctricas construidas en sus partes bajas. Todo ello se debe en gran parte a los efectos producidos por los cambios climáticos globales que afectan a nuestro país.

# LAS PIRÁMIDES Y EL ANTIGUO EGIPTO

Max Castillo Rodríguez



EN PLENO DESIERTO DE LIBIA, A UNOS VEINTICINCO KILÓMETROS DE EL CAIRO, EN LA NECRÓPOLIS DE GIZA, SE ENCUENTRAN LA MISTERIOSA ESFINGE Y LAS TRES FAMOSAS PIRÁMIDES DE KEOPS, KEFREN Y MICERINO. ADEMÁS DE ESTAS CONSTRUCCIONES, SE PUEDEN VER A SU ALREDEDOR TEMPLOS, FOSAS, CALZADAS Y, POR SUPUESTO, LAS MASTABAS O SEPULTURAS ESCALONADAS MÁS ANTIGUAS. SE CALCULA QUE ESTE MONUMENTAL CONJUNTO DE LA CIVILIZACIÓN EGIPCIA DATA DE UNOS TRES MIL AÑOS ANTES DE LA ERA CRISTIANA.

# H

## erodoto y las pirámides

Nacido en Halicarnaso, Jonia, el griego Herodoto, es considerado el padre de la Historia y el más importante de todos los viajeros que conocieron el antiguo y misterioso Egipto. Su primer encuentro con esta antiquísima cultura ocurrió el año 450 a.C. en la ciudad sagrada de Shedet, ubicada en la región de Fayum, don-

de las pirámides de los faraones Keops, Kefren y Micerino, que las construyeron, y también sobre las leyendas y mitos que ellas suscitaban. Gracias a las investigaciones modernas sabemos que sus nombres originales eran Jufu, Kaefre y Menkaure y que pertenecieron a la Cuarta Dinastía, hace unos 2500 años antes de Cristo.

Herodoto nos presenta un Egipto mísero y oprimido por Keops, con los templos cerrados para que el pueblo se dedicase a trabajar exclusivamente para gloria del propio faraón. Así lo relata en el II libro de su famosa *Historia*:

de quedó fascinado con el laberinto de Cocodrilópolis, una de las grandes maravillas de la antigüedad y que en realidad era un templo al dios Cocodrilo. No lejos del laberinto, tuvo su segunda fascinación cuando vio por primera vez la pirámide que, unos 1800 años antes de Cristo, había sido erigida por Amenemhat III.

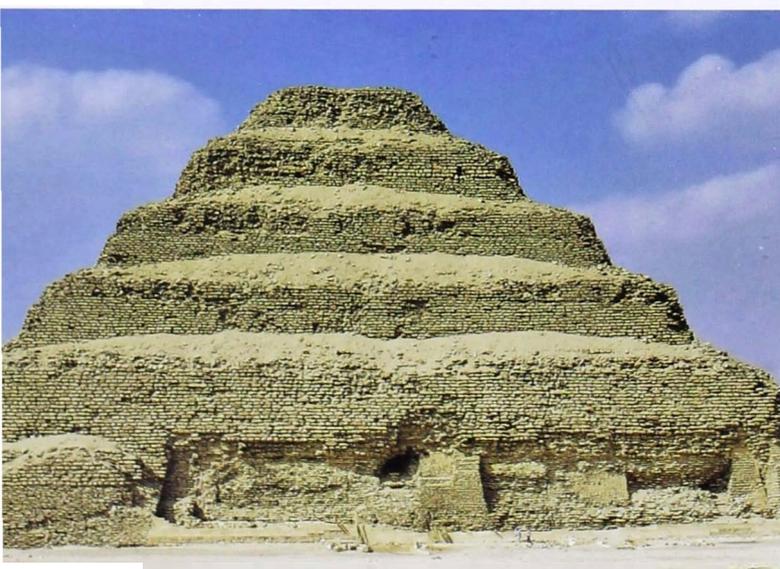
Posteriormente, Herodoto se dirigió a Giza para admirar las tres grandiosas pirámides, escribir las biogra-

*Temían los súbditos orden de arrastrar piedras desde las canteras del monte Arábigo hasta el Nilo; después de transportadas las piedras por el río en barcas, mandó a otros para recibirlas y transportarlas hasta el monte que llaman Libico. Trabajaban por bandas de cien mil hombres cada una, con una duración de tres meses. El tiempo en el que penó el pueblo para construir el camino para conducir las piedras fue de diez años; y la obra que hicieron es a mi parecer no muy inferior a la pirámide, pues tiene cinco estadios de largo (888 metros), diez brazas de ancho (18 metros) y ocho bra-*





La gran esfinge. Bonfils, 1869



Pirámide escalonada de Zoser

zas de alto (14 metros) en su mayor altura, y está construida de piedra labrada y esculpida con figuras .

Esta explicación técnica de cómo se construyeron las pirámides en realidad es discutible. Su origen está basado en leyendas orales muy antiguas contadas al historiador griego por los habitantes de la región. Las pirámides se habían dejado de construir hacia el siglo XVIII a.C. y fueron reemplazadas por los hipogeos o tumbas bajo tierra como las del Valle de los Reyes. Las pirámides eran templos funerarios de compleja construcción con una serie de corredores y escaleras descendentes que conducían al vestíbulo y a la cámara del sarcófago; las inmensas galerías, algunas con más de 100 metros, conducían a espacios decorados con pinturas y bajorrelieves.

## Las pirámides y el etnocentrismo

Entre líneas podemos ver lo que la construcción de las pirámides significó para Herodoto, veamos:

*Diez años, pues, pasaron para construir el camino hacia la gran pirámide y el mismo tiempo fue en las cámaras subterráneas en el cerro sobre el que se levantan las pirámides, cámaras que dispuso para su sepultura en una isla, formada al introducir un canal del Nilo.*

*Para construir la pirámide, se emplearon veinte años; es cuadrada, cada lado mide ocho pletros de largo (247 metros aproximadamente), tiene otros tantos de altura, es de piedra labrada y perfectamente ajustada; ninguna de las piedras es menor de 9 metros. La pirámide se construyó a manera de gradas, que algunos llaman adarves y otros zócalos.*

*Hecha así al comienzo, levantaron las demás piedras con máquinas formadas de maderos cortos, que las alzaban desde el*

Templo Saqqara. Nefertibet





Kefren, Esfinge. Bonfils, 1879

*suelo hasta la primera hilera de las gradas; cuando subían hasta ella la piedra, era colocada en otra máquina levantada sobre la primera grada, y desde ésta era levantada hasta la segunda hilera por otra máquina. Porque había tantas máquinas como hileras de gradas, o bien la misma máquina, siendo una sola fácilmente transportable, la irían llevando de grada en grada, cada vez que descargaban la piedra. La parte más alta de la pirámide fue labrada primero, después labraron lo que seguía y por último la parte que estribaba en el suelo y era la más baja de todas.*

Gracias al historiador egipcio Manetón que vivió en la era helénica, siglo III a. C., hoy tenemos conocimiento sobre la pirámide escalonada de Saqqara edificada en honor a Zoser, faraón de la Tercera dinastía. Esta es más antigua que las tres grandes de Giza. Está formada por seis grandes *mastabas* (tumbas rectangulares que precedieron a las pirámides). Eran de seis metros de altura, y 63 metros de lado. Fue la primera pirámide de piedra tallada en el antiguo Egipto. La cámara funeraria del faraón se encuentra a 28 metros de profundidad, es de granito y está revestida con yeso. Su sofisticación alcanza la de las grandes pirámides de las primeras dinastías del Egipto antiguo.

Zoser vivió hacia 2665 a. C. y su consejero Imhotep, fundador de la medicina egipcia y considerado

el primer arquitecto de la historia, diseñó y dirigió la construcción de esta pirámide. Imhotep era valorado entre los egipcios tanto como Esculapio en Grecia. No olvidemos que en el antiguo Egipto el gran Imhotep era considerado como un sabio y un dios.

### **Egipto y sus misterios hasta Napoleón**

Hasta nuestros días solo se conocen leyendas de horror y de saqueos de las pirámides

durante la era medieval. En los días del gran Saladino, su hermano empleó las pirámides como cantera de piedras para construir la gran mezquita de El Cairo. En 1356 un gobernador otomano terminó con el forro de piedra pulida de la gran pirámide de Keops. También fue desmontado el piramidyón de ónix, o piedra negra que la coronaba. El material sirvió para recuperar los muros y fuertes de El Cairo tras un gran terremoto. Además, en Europa ya se sabía por muchos rumores del saqueo a las tumbas reales en el Valle de los Reyes.

Una personalidad como el jesuita Claude Sicard (1677-1726) transformó la *era negra* del desconocimiento y el prejuicio en las investigaciones sobre las pirámides. Sicard investigó la región arqueológica de Edfu, midió y dibujó la Gran Pirámide.

En 1798 Napoleón Bonaparte emprendió la conquista de Egipto y sus tropas llegaron hasta las pirámides de Giza. Su plan era estrangular el comercio británico en su salida por el Mar Rojo. Al grito de «Cuarenta siglos os contemplan» arremetió contra las tropas otomanas aniquilándolas. Dicen que pasó esa noche en la Gran Pirámide, aunque no fue un final feliz.

Lord Horacio Nelson terminó con la flota francesa diez días después, en el golfo de Abukir.

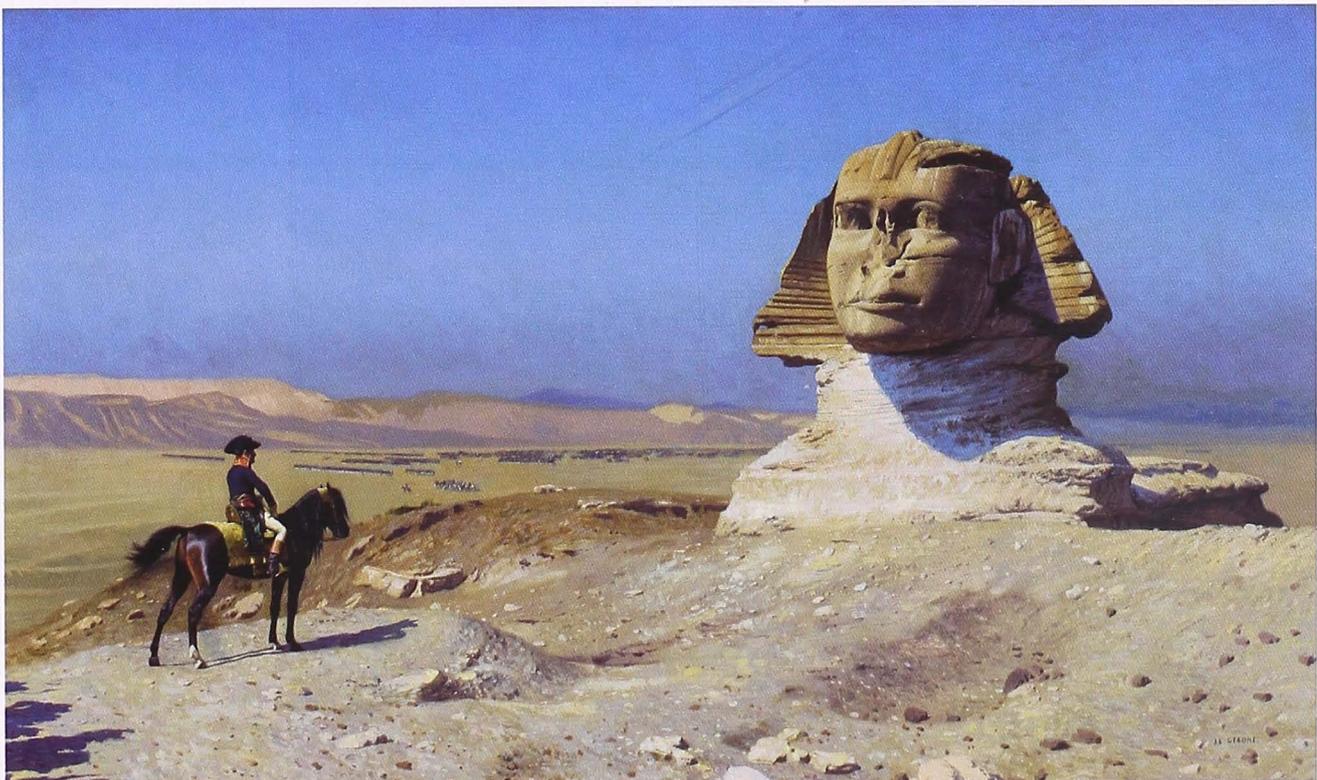
Aparte de su expedición militar, Napoleón congregó a cientos de especialistas en diversos temas científicos para la enciclopedia *La descripción de Egipto*, que duró veinte años en publicarse, entre 1809 y 1829. En julio de 1798, Vivant Denon emprendió un viaje de exploración científica al Alto Egipto. En el grupo de ingenieros que lo acompañaban destacaron ampliamente Édouard de Villiers y Prosper Jollois. Estos dos ingenieros grabaron con exactitud el zodiaco circular del templo de Hathor en Dendera, cercano a la ciudad sagrada de Luxor. Esta joya esculpida se dividía en diferentes secciones zodiacales, cada una estaba indicada por una muchacha desnuda.

El zodiaco grabado por Édouard de Villiers había sido descubierto por Vivant Denon, quien por sus méritos en esta expedición a Tebas y Luxor fue nombrado primer director del Museo Napoleónico, actualmente conocido como El Louvre. En 1821, el zodiaco de Dendera fue desmontado por un albañil y enviado al Louvre.

## DE BELZONI A FLANDERS PETRIE

Conocido en los barrios miserables de Londres como *El Sansón de la Patagonia*, Giovanni Battista Belzoni era un italiano nacido en Padua que se ganaba la vida como forzudo de circo. En realidad, este hombre enorme y corpulento era un aventurero con sueños de grandeza y un inventor audaz. Después de viajar por España y Portugal, Belzoni llegó a Egipto en 1815, el mismo año que la expedición científica que acompañó a Napoleón Bonaparte retornaba a París. El Louvre esperaba a esta expedición de egiptólogos que llegaban cargados de documentos, estatuas e innumerables tesoros obtenidos de esta antiquísima cultura, para proseguir con su necesaria clasificación y posterior exhibición.

Ante el vacío dejado por los investigadores serios, había llegado la hora de los aventureros. Ese mismo año, Belzoni, aprovechando sus rudimentarios conocimientos de ingeniería, se presentó ante el Gran Pachá de Egipto Mohamed Alí para ofrecerle una rueda hidráulica de su invención que podía transportar objetos de enorme peso. La demostración fue un fracaso, pero no impedimento para que el audaz e intrépido Belzoni se convirtiera, años después, en



*Napoleón y la esfinge*, Jean- León Gerôme.

uno de los grandes saqueadores de objetos artísticos y arqueológicos de la historia.

De inmediato viajó al Valle de los Reyes y descubrió para el llamado mundo civilizado la tumba de Seti I. En 1818 ingresó solo a la pirámide de Kefrén de 143 metros y encontró nada más que un sarcófago vacío. Entonces, Belzoni decide ir más al sur, hacia Asuán donde redescubre para el mundo la monumental obra llamada Abu Simbel con las cuatro tumbas colosales del gran Ramsés II. Belzoni acampa en el lugar para contemplar y retirar la arena de las gigantescas esculturas de unos veinte metros de altura cada una.

Belzoni logra transportar, primero hasta Alejandría y después a Londres, el gran busto del dios Memnón, que en realidad era el de Ramsés II. Otro gran descubrimiento y expoliación de Belzoni fue la estatua de Amenofis III hecha en granito negro y de tres metros de altitud. Ambas esculturas se exponen hasta hoy día en el Museo Británico.

Con Belzoni, lo hemos dicho, llegaron los aventureros con el único interés de saquear el Valle de los Reyes con sus tumbas riquísimas. El italiano admiraba los pilones gigantes del templo de Amón en Karnak, y también el templo Hipóstilo en Luxor.



Se podría decir que los audaces y temerarios saqueadores abrieron, de algún modo, el camino a Sir William Flinders Petrie, considerado el padre de la arqueología moderna, en especial por las investigaciones que realizó en Giza y que echaron por tierra todas las especulaciones esotéricas y sin fundamento que hasta entonces predominaban.

La construcción de las pirámides sigue siendo un reto para la ingeniería y las teorías sobre el particular no dejan de aparecer cada cierto tiempo. Por ejemplo, el francés Jean Pierre Houdin sostiene que los egipcios subieron



Templo de Ramsés II

los bloques de piedra por una rampa interior que formaba un túnel en espiral y que recorría el interior de la pirámide, la misma que terminaba en un espacio abierto, una muesca que se dejó temporalmente abierta al borde de la construcción. La tesis de Houdin sigue sin demostrarse y ya a finales de 2007, el egiptólogo David Jeffreys la definió como «descabellada y horriblemente complicada».

El científico de los materiales Joseph Davidovits afirma que los bloques de la pirámide no son de piedra tallada, sino más bien de una forma de hormigón de piedra caliza y que fueron «enyesados» tal como se hace con el hormigón moderno, licuando la piedra y solidificándola en un molde.

Sin embargo, la teoría de Davidovits no es aceptada por ningún egiptólogo. Además, un examen geológico serio ha llegado a la conclusión de que la piedra

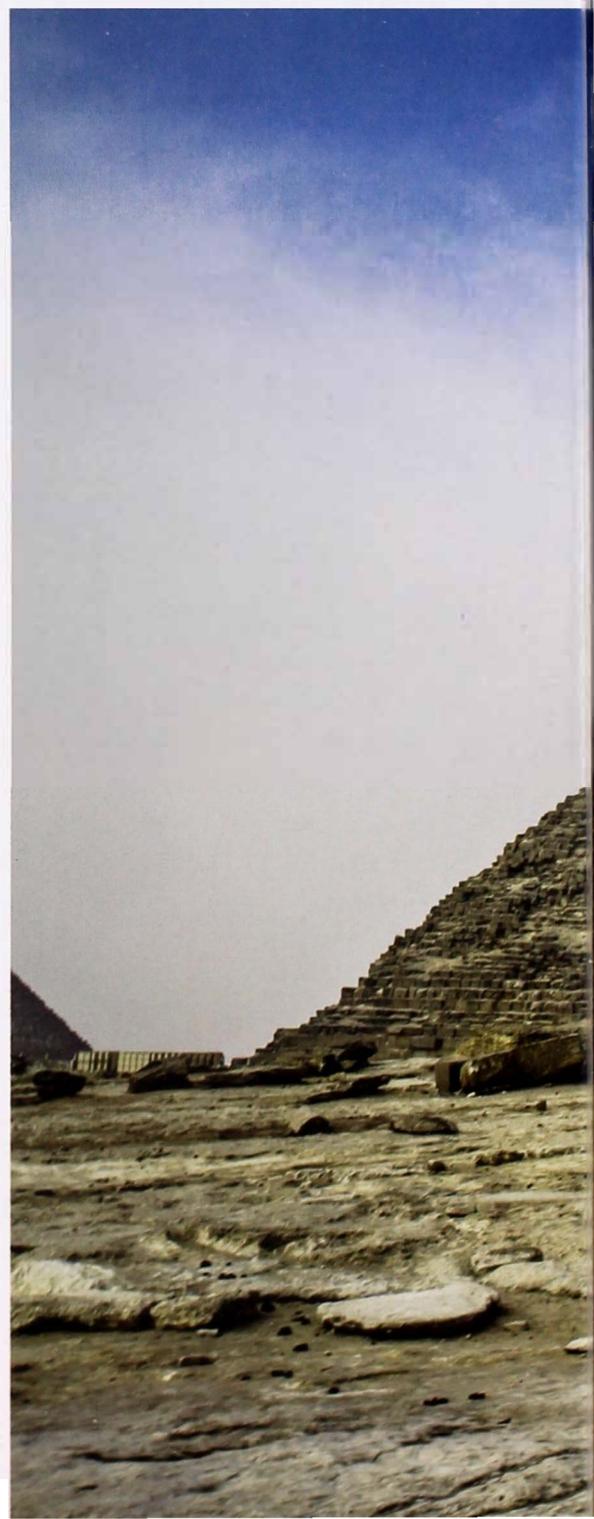
caliza natural usada en las pirámides fue extraída de las canteras de Tura y Mokattam que se encuentran en las afueras de El Cairo.

Por último, no podemos obviar lo que el doctor Craig Smith dice sobre la tecnología de los antiguos egipcios y sus monumentales obras: «La logística de la construcción en el yacimiento de Guiza es sorprendente si se tiene en cuenta que los antiguos egipcios no tenían poleas, ni ruedas, ni herramientas de hierro. Sin embargo, las dimensiones de la pirámide son extremadamente precisas y el lugar fue nivelado dentro de una fracción de una pulgada por encima de toda la base de 5260 metros cuadrados. Esto es comparable a la exactitud posible con los métodos de construcción modernos y de nivelación láser. Esto es sorprendente. Con sus herramientas rudimentarias, los constructores de las pirámides del antiguo Egipto fueron tan precisos como lo somos hoy con la tecnología del siglo XX».\*

# «RADIOGRAFÍA» DE UNA PIRÁMIDE

Georg Gerster

GIOVANNI BATTISTA BELZONI, NATURAL DE PADUA, PUGILISTA DE FERIA Y BUSCADOR DE TESOROS, PENETRÓ EN 1818 EN LA SEGUNDA PIRÁMIDE DE GIZA, MONUMENTO FUNERARIO DEL REY KEFRÉN (IV DINASTÍA, 2723-2563 A.C). EN LA CÁMARA FUNERARIA PRINCIPAL, ENCONTRÓ EL SARCÓFAGO DE GRANITO LLENO DE CASCOTES Y CON LA TAPA ROTA PERO NO HALLÓ EL MENOR RASTRO DE MOMIA EN PARTE ALGUNA. ERA EVIDENTE QUE LOS LADRONES SE LE HABÍAN ADELANTADO, DE SEGURO EN ÉPOCA MUY REMOTA. PERO CABÍA PREGUNTAR SI HABRÍAN ENCONTRADO LO QUE BELZONI BUSCABA EN VANO, LOS RESTOS MORTALES DEL CONSTRUCTOR DE LA PIRÁMIDE, O SI EL FARAÓN HABÍA QUERIDO BURLARSE DE SUS CONTEMPORÁNEOS Y DE LA POSTERIDAD HACIENDO CONSTRUIR UNA CÁMARA FUNERARIA QUE NO ESTABA DESTINADA A SERVIRLE DE SEPULTURA. O SEA QUE LA MONUMENTAL ARQUITECTURA DE PIEDRA TAL VEZ CONTENGA OTRA CÁMARA FUNERARIA AÚN NO DESCUBIERTA EN LA QUE SE ALBERGUE LA MOMIA INTACTA DEL SOBERANO Y EL FABULOSO TESORO QUE, LÓGICAMENTE, DEBIÓ HABERSE COLOCADO PARA ACOMPAÑAR AL REY EN ULTRATUMBA.



**L**a mayoría de los egiptólogos no creen que haya un tesoro oculto en la pirámide. Dicen que la existencia de dos cámaras funerarias en la pirámide de Kefrén se explica del mismo modo que el laberinto de corredores y cámaras que forman el interior de la Gran Pirámide de Guizeh construida para el rey

Keóps, padre de Kefrén: porque el proyecto inicial se modificó diversas veces durante la construcción. Los arqueólogos están plenamente convencidos de que los constructores de pirámides no se proponían engañar o despistar. Se trataba, por el contrario, de ensayos para encontrar la forma definitiva que conve-



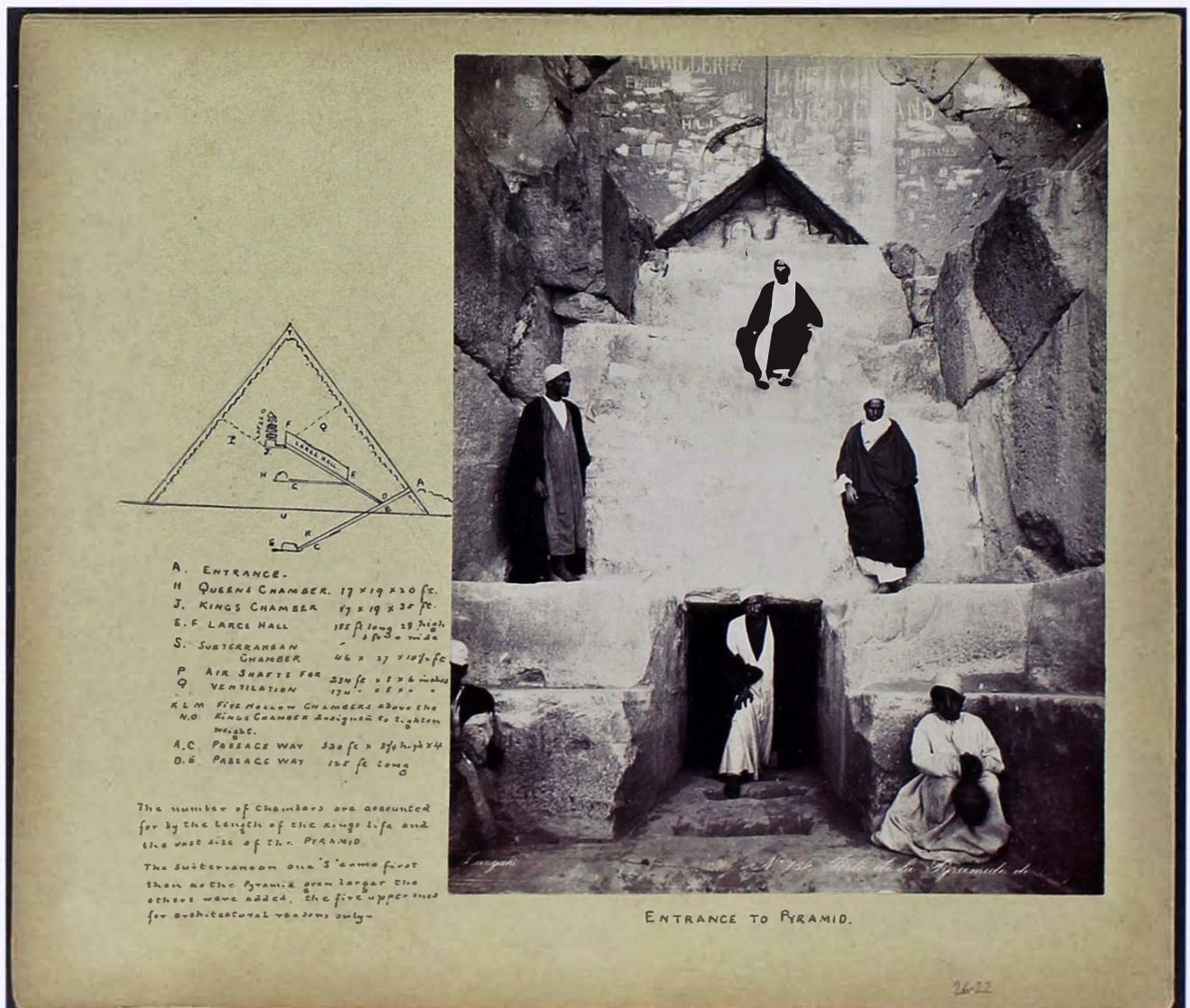
nía dar a la tumba del rey. Pero es indudable que esta interpretación, basada en complicadas consideraciones de historia de la arquitectura, no cuenta con la prueba decisiva que pudiera silenciar a los escépticos.

Luis W. Alvarez, especialista en física nuclear (Premio Nobel 1968) y aficionado a la egiptología, se inclina por la opinión de los escépticos. Razona del siguiente modo: «Por qué se había de contentar Kefrén con un edificio macizo de bloques de piedra calcárea, sin mayor interés, cuando él había visto en su juventud a los servidores de su padre dotar a la Gran Pirámide de una extensa red de hermosas cámaras y corredores?»

La suposición de que la pirámide de Kefrén ocultaba a la vez la momia y el tesoro había inducido ya en

el siglo XIX a realizar muchos intentos de penetrar en su interior. Todavía se ven hoy los agujeros causados por la pólvora en la pirámide, como heridas que testimonian la acción de los buscadores de tesoros, ávidos y sin escrúpulos. Pero el físico nuclear Álvarez, en cuanto egiptólogo, no podía proceder de ese modo; deseaba encontrar un método más digno y elegante de obtener pruebas seguras y satisfactorias, sin necesidad de mover la más pequeña piedra. Y en 1966 se propuso nada menos que «hacer la radiografía» de la pirámide mediante radiaciones cósmicas.

El bombardeo con radiaciones cósmicas sólo deja en el suelo, como rastros, ciertos fragmentos debidos a la desintegración de los núcleos. Estos fragmentos contienen partículas elementales, llamadas muones, algunas



de las cuales poseen energía suficiente para atravesar las pirámides. La trayectoria recorrida por los muones se registra en la cámara de centelleo, aparato que descubre las partículas elementales cargadas y de gran energía.

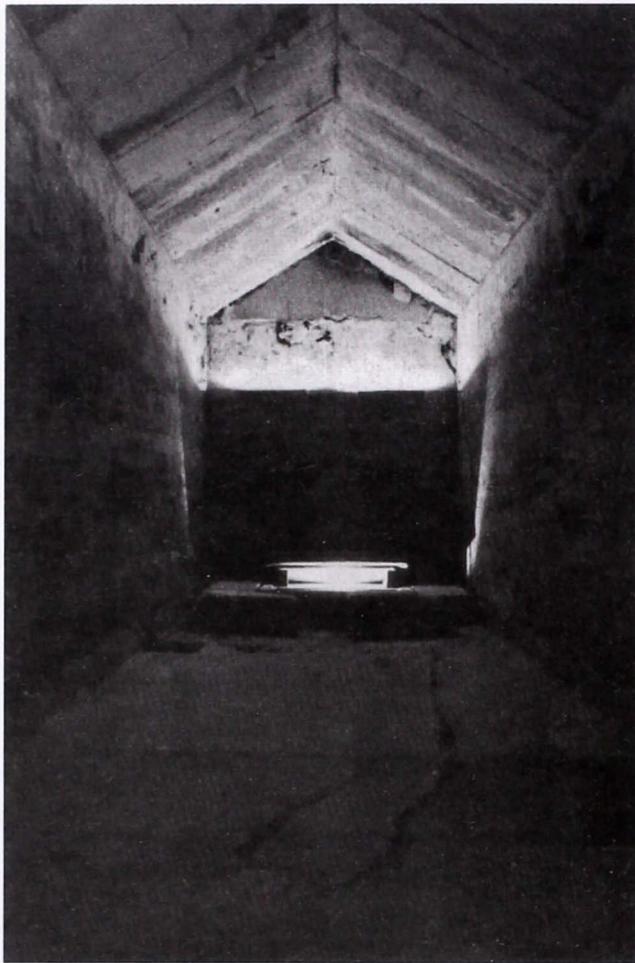
El proyecto de Alvarez respondía a una concepción sencilla. Se emplearía por un lado, una cámara de centelleo, con una superficie de captura lo bastante amplia y un poder de separación angular suficientemente grande, la cual se colocaría en la cámara funeraria principal, llamada Cámara de Belzoni; y, por otro, un registrador magnético unido a la cámara de centelleo. Estos dos aparatos indicarían las coordenadas de la trayectoria de las partículas que habían de atravesar las diferentes capas de piedra para llegar hasta ellos. Las partículas que llegaran a la superficie de la pirámide con una carga de 55 mil millones de electrones-volvios (eV) se absorberían en la masa de piedra situada sobre la cámara funeraria. Un filtro colocado delante de la cámara de centelleo haría que sólo dejaran trazas las partículas que llegaran al final del recorrido con una carga superior a 10 mil millones de eV. Como las partes huecas que se supone existen en la pirámide opondrían a los muones menos resistencia que la piedra, habría un mayor flujo de muones en la cámara de centelleo cuando la trayectoria pasase por corredores y cámaras. Al registrar estos muones durante varios meses y someter a un ordenador las mediciones registradas, vendría a obtenerse una especie de radiografía de la pirámide. Las partes huecas aparecerán más oscuras que la piedra, ya que el grado de ennegrecimiento depende del excedente de muones procedentes del lugar correspondiente. Sin embargo, esta imagen sólo indica en qué *dirección* se encuentran las partes huecas. Para conocer su localización exacta, hay que desplazar ligeramente el aparato registrador y repetir las mediciones; al superponer las dos imágenes se obtiene luego una imagen estereoscópica.

La propuesta de Alvarez encontró eco favorable. La mayor parte de los gastos del ensayo fueron costeados por la Comisión de energía atómica de los Estados Unidos y la Smithsonian Institution. El Lawrence Radiation Laboratory de la Universidad de California construyó el aparato necesario para la experiencia. La



Intersección de las dos galerías en el interior de la pirámide de Kefrén, vista desde la cámara funeraria principal.

Nota:  
El presente artículo se publicó por primera vez en *Imagen*, revista suiza especializada en ciencias. Las cuatro fotos interiores son de Georg Gerster.



La cámara funeraria principal, también llamada Cámara de Belzoni, en la que se colocaron los aparatos registradores necesarios para captar las radiaciones cósmicas.

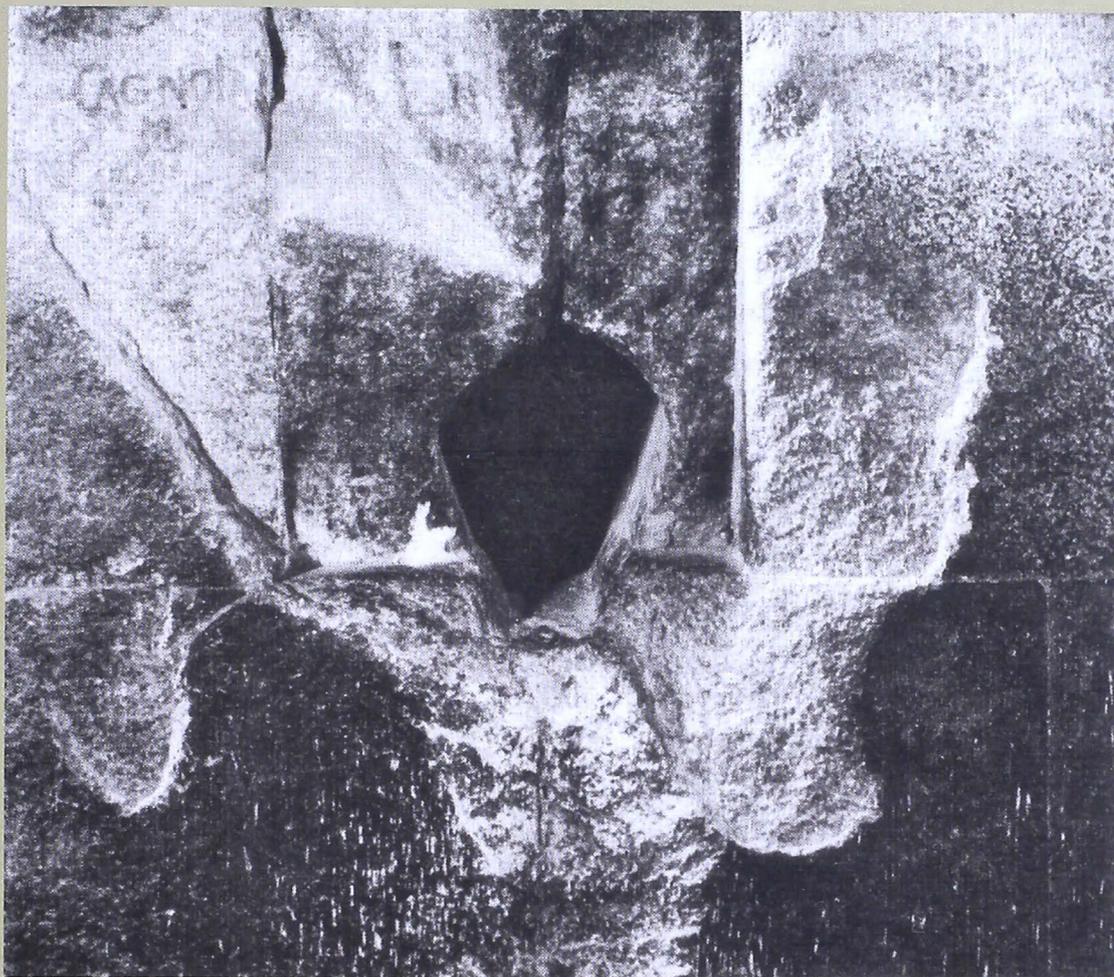
República Árabe Unida no sólo puso la pirámide a disposición de los arqueólogos sino que, además, les ofreció la posibilidad de tratar los datos en una máquina IBM-1130 del Centro de cálculo de la Universidad de Ain-Schams, El Cairo. Aunque la experiencia parece sencilla, no costó poco trabajo realizarla. Hubo que transportar treinta toneladas de material de experimentación y aparatos auxiliares, desarmados, por los angostos corredores de la pirámide y subirlos a la Cámara de Belzoni. Se renunció al proyecto inicial de efectuar una primera experiencia en la Gran Pirámide, por la absoluta confianza que se tenía en los principios básicos en que el sistema se basaba. La «radiografía» de la pirámide de Kefrén se comenzó a hacer en 1968.

Los arqueólogos-radiólogos tenían razón en sentirse optimistas. Los muones se presentaron incluso

en mayor cantidad de lo que se había pensado pues fluían al ritmo de ochenta y cuatro por minuto. El sistema hizo también posible «ver» las aristas del edificio y su casquete, resto del revestimiento de fina piedra calcárea procedente de las canteras de Turah. En la primavera de 1969 apareció una sombra que produjo gran emoción. Parecía indicar la existencia de una parte hueca entre la cúspide del edificio y la Cámara de Belzoni. Ya se pensaba en hacer una perforación en un punto de esta Cámara para introducir un aparato fotográfico miniatura. Mas luego se vio que era una falsa alarma. La sombra se debía, sencillamente, al ruido emitido por el aparato registrador. Poco después, Alvarez reconocía que, si en realidad se trataba de un juego de escondite, el faraón Kefrén y su arquitecto habían ganado la primera partida. Después de haber explorado la quinta parte de la sepultura piramidal, no había aparecido ninguna pieza

El sarcófago sin tapa de la cámara funeraria principal de la Gran Pirámide. Después de enterrar al soberano, todos los corredores y entradas de la pirámide se obstruían con tierra y escombros de todo tipo.





Dispositivo de aireación que comunica la cámara funeraria del rey Keóps con el exterior. No tenía por principal finalidad la aireación de la cámara funeraria sino proporcionar al alma del difunto un camino hacia el cielo.

interior mientras que, en la parte correspondiente de la Gran Pirámide, se encontraban los corredores y cámaras conocidas.

No por eso se desalentó Alvarez. Un grupo de sus colaboradores retira actualmente los instrumentos que se habían colocado en la Cámara de Belzoni. Hay que trasladar los aparatos de registro y medición para «hacer la radiografía» de las cuatro quintas partes no exploradas todavía. A pesar de la posibilidad de fracaso, los colaboradores no han abandonado su proyecto. Una respuesta negativa es también una respuesta. Los egiptólogos podrán sentirse entonces satisfechos y hasta experimentar cierta maligna complacencia («ya lo habíamos dicho»); y Alvarez y su equipo comprobarán que, con su ingenioso invento, consiguieron llegar a conclusiones sobre las que ya no queda duda alguna.

Algunas importantes compañías mineras se han interesado por el empleo del aparato de Alvarez en la prospección de yacimientos.

La finalidad concreta de la experiencia —poner al servicio de la investigación arqueológica nuevos métodos de exploración elaborados en los laboratorios de física— encontró también eco. Algunos investigadores de la Universidad de California, gracias a las mediciones efectuadas alrededor de la pirámide de tierra de la Vanta, estado de Tabasco (México), con un magnetómetro ultrasensible, llegaron a la conclusión de que ese montículo de tierra guardaba un monumento funerario de piedra. El basalto muy magnético, material preferido en la cultura olmeca, fue descubierto a través del revestimiento de arcilla no magnética.\*

# MARTÍN BENAVIDES ABANTO

**«DONDE HAY BUENAS UNIVERSIDADES  
DE INVESTIGACIÓN EXISTEN BUENOS  
SISTEMAS UNIVERSITARIOS»**

José Miguel Cabrera  
Fotografías de Soledad Cisneros

MARTÍN BENAVIDES ABANTO ES SOCIÓLOGO DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA CON UNA MAESTRÍA EN POLÍTICA EDUCATIVA Y DOCTORADO EN SOCIOLOGÍA EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE PENNSYLVANIA, FUE DIRECTOR EJECUTIVO DE GRADE POR SEIS AÑOS. ES INVESTIGADOR PRINCIPAL DE GRADE Y PROFESOR PRINCIPAL DE LA PUCP (ACTUALMENTE CON LICENCIA EN AMBOS CASOS). HA OBTENIDO BECAS DE INVESTIGACIÓN DEL CENTRO DE ALTOS ESTUDIOS DE CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO EN LA UNIVERSIDAD DE STANFORD Y DEL INSTITUTO FRANCÉS DE DESARROLLO DE FRANCIA.

HOY ES EL SUPERINTENDENTE DE LA SUNEDU, SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE EDUCACIÓN UNIVERSITARIA, QUE LIDERA LA MISIÓN DE SUPERVISAR Y REGULAR LA CALIDAD DE EDUCACIÓN QUE SE BRINDA EN LAS UNIVERSIDADES PERUANAS.





**¿Cuál es la relación entre la inmensa oferta de carreras que ofrecen las universidades y la demanda del mercado laboral?**

Si pensamos en la demanda por educación universitaria, uno de los enfoques sería mirar cuántas personas egresan de la secundaria. Como país hemos tenido, a partir de los años 70, un aumento muy sustantivo de la cobertura de esta (en la actualidad asisten aproximadamente 8 de cada 10 niños entre 12 y 17 años de edad), lo cual redundará en que cada vez hay más egresados y, por lo tanto, una mayor demanda.

Ciertamente la educación universitaria no debería ser el único canal a seguir por este contingente de jóvenes, pues podría existir también un camino vinculado a la educación no universitaria. Lamentablemente esta última modalidad de educación no está legitimada en nuestro país, de tal forma que los estudiantes que buscan una capacitación técnica para insertarse rápidamente en el mercado laboral no encuentran esa opción tan clara y terminan postulando a la universidad, con lo cual la demanda se incrementa.

**La legitimación de esta educación no universitaria sería fundamental para mejorar el panorama de los jóvenes cuya vocación no se inclina necesariamente hacia una carrera universitaria de cinco años o más...**

Por la forma en que se ha asentado en la sociedad —en el Perú y en el resto del mundo—, la credencial que da la educación universitaria siempre ha sido la más importante para alcanzar una inserción posterior a la etapa básica. Sin embargo, la educación no universitaria también debería estar legitimada y desarrollada al nivel de la universitaria. La creciente demanda es una exigencia para ordenar correctamente esa salida de personas hacia una siguiente etapa, por lo que es necesario pensar en una política de educación superior que ordene bien tanto la universitaria como la no universitaria.

El otro tema sustancial es que en la medida en que hay muchos adolescentes terminando la secundaria, existe un mercado muy grande para muchos emprendedores educativos. Eso ha dado pie al crecimiento

de universidades privadas, dado que las públicas son también mucho más selectivas, e ingresan bastante menos de los que postulan.

**Y esa demanda va a encaminarse a las decenas de universidades que han crecido exponencialmente en los últimos años...**

La explosión de universidades privadas, pero también de filiales de universidades públicas y de nuevas universidades públicas ha sido muy grande y ha ido canalizando esa nueva demanda. Pero el crecimiento de dicha oferta ocurrió sin ningún tipo de regulación de parte del Estado, y no sabíamos qué calidad se ofrecía a esos estudiantes.

Esa es justamente la responsabilidad de Sunedu, entrar a mirar qué es lo que se está ofreciendo en materia de calidad de educación. Toda la desregulación se puede ver reflejada en un dato clave que dice que la tasa de subempleo ha aumentado considerablemente.

**¿Qué significa eso en términos de la calidad y cantidad de universidades?**

Que los egresados terminan trabajando en ocupaciones distintas de aquello que estudiaron. Una manera estricta de verlo es afirmar que hay un desajuste concreto entre la formación y el mercado laboral. Puede ser por un tema de calidad o porque el mercado laboral ha ido rápidamente haciéndose más complejo y desvinculado de la universidad. En cualquier caso lo que refleja es que no ha existido una articulación adecuada entre la educación universitaria y el mercado laboral.

**¿Cómo se ve reflejado en cifras este crecimiento exponencial del número de universidades en el Perú?**

En 1999 existían 69 universidades y hacia el 2014 eran nada menos que 132, casi el doble. 59% de las nuevas universidades son privadas. Hoy suman un total de 140 las universidades que se han presentado al proceso de licenciamiento y 5 las escuelas de posgrado.

**Más de 50 universidades no cuentan con una estructura para realizar investigación, un asun-**

EN EL MUNDO ENTERO, DONDE HAY BUENAS UNIVERSIDADES DE INVESTIGACIÓN EXISTEN BUENOS SISTEMAS UNIVERSITARIOS. ES DECIR, LA INVESTIGACIÓN «JALA» EL SISTEMA HACIA ARRIBA, A LA EXCELENCIA. Y SABEMOS QUE ESA ES UNA DE LAS DEBILIDADES DE LA UNIVERSIDAD EN EL PERÚ. NO ES UN PROBLEMA QUE AFECTE SOLO A LAS UNIVERSIDADES DE RECIENTE CREACIÓN, SINO TAMBIÉN A LAS TRADICIONALES

**to neurálgico para un centro que debería crear saber y conocimiento.**

En el mundo entero, donde hay buenas universidades de investigación existen buenos sistemas universitarios. Es decir, la investigación «jala» el sistema hacia arriba, a la excelencia. Y sabemos que esa es una de las debilidades de la universidad en el Perú. No es un problema que afecte solo a las universidades de reciente creación, sino también a las tradicionales. Nuestras mejores universidades –que hacen un esfuerzo enorme e importante–, no llegan a ser categorizadas como universidades de investigación de acuerdo a los criterios utilizados por los *rankings* más exigentes. Frente a eso la ley universitaria del 2014 hizo un planteamiento a través del cual se les dijo a las universidades que para poder tener autorización de funcionamiento era indispensable contar con una orientación hacia la investigación. Lo que nosotros hemos hecho como Sunedu es fomentar que aquellas universidades nuevas, pequeñas, que empiecen a tener algunas semillas



DEBEN CONTAR CON UN 25% DE PROFESORES QUE DEDIQUEN SU TIEMPO COMPLETO A LA UNIVERSIDAD, CON PLANES Y PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE ACUERDO A SUS PROGRAMAS, Y CON UN EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA ADECUADOS, SOBRE TODO EN LAS CARRERAS DE INGENIERÍA Y MEDICINA.

—uno o dos profesores, planes y líneas de investigación—, comiencen a ser el motor de generación de una orientación hacia la investigación. Quizá se mantengan como universidades de enseñanza o de profesionalización, pero debemos dejar sentada la semilla de que la investigación es fundamental no únicamente para la producción de investigaciones científicas de punta, sino también porque es una manera de contagiar a todo el conjunto de la universidad hacia una aproximación rigurosa al conocimiento, una práctica poco habitual en el Perú.

Y es que la tendencia siempre ha sido traer moldes de otros lados, elaborar un ppt que podría dictarse acá en Valencia, París o Nueva York, y colocarse en

el aula. Una orientación de investigación cuestionaría más bien en qué medida aquello que se enseña tiene efectivamente que ver con el contexto, si es que la teoría se ha validado de acuerdo a lo que experimentas en su contexto. Todo eso le otorga un modelo de investigación.

La innovación es fundamental para un país que quiere desarrollar conocimiento y dejar de vivir únicamente de su industria extractiva. Sin embargo, la investigación se necesita también para aproximar a los docentes y a los estudiantes a una forma de conocimiento que debe ser transmitida en las aulas, para generar los espacios de construcción de conocimientos y no únicamente de repetición de ideas.

**¿Qué otros requisitos indispensables deben cumplir las universidades en este proceso de licenciamiento?**

Deben contar con un 25% de profesores que dediquen su tiempo completo a la universidad, con planes y proyectos de investigación de acuerdo a sus programas, y con un equipamiento e infraestructura adecuados, sobre todo en las carreras de ingeniería y medicina. Tenemos interrogantes sobre qué tanto la universidad se gestiona académicamente y administrativamente de acuerdo a su misión y objetivos, si los planes de estudio y las calificaciones docentes cumplen con lo señalado por la ley universitaria, qué transparencia muestra en la información hacia la comunidad así como en su proceso de admisión. Nos preocupamos por la forma en que la universidad ayuda a sus estudiantes en la inserción profesional y otros temas vinculados al bienestar, salud y deporte.

**Pienso en las múltiples denuncias que se conocen a través de los medios por títulos universitarios sin validez, carreras que no son las que se ofrecen o convenios «fantasmas» con universidades del extranjero, entre otros asuntos de gravedad. ¿Se puede afirmar cuándo empezó a gestarse esta caótica informalidad?**

Todo el período de mayor crecimiento y desregulación empieza en la década del 90, pero se consolida a partir del 2000. En Sunedu hemos encontrado universidades funcionando sin autorización, que ni siquiera son universidades porque no están reconocidas. Hemos visto también muchos programas académicos y filiales no autorizados, que nadie controlaba en su origen.

**¿Qué sucede al respecto con el tema de las filiales de las universidades?**

El modelo peruano es el de una universidad que tiene una sede central, y establece una filial si quiere proyectarse a otra localidad. En el modelo de licenciamiento de Sunedu, se licencia todo el paquete institucional, de tal manera que no se tenga una sede funcionando muy bien mientras sucede lo contrario en una filial. Ese es uno de los problemas más grandes que tienen las universidades, pues para Sunedu la oferta básica

de calidad tiene que ser más homogénea entre sede y filial. Por eso en el proceso de licenciamiento algunas universidades deciden desistir de ciertas filiales para poder superar el proceso. Y esto es ya un impacto importante en el ordenamiento del sistema y el aseguramiento de su calidad.

**¿De qué otras formas se expresa la informalidad en el sistema?**

En la manera en que se contrataban docentes. Muchos no tenían las mínimas competencias exigidas. Por ejemplo, si alguien enseña en un doctorado debe tener ese grado académico. Los procesos de contratación no eran «meritocráticos», la idea es que ahora lo sean. Se enseñaba ingeniería sin contar con laboratorios adecuados. Teníamos poco control sobre los procesos de admisión, pues no había ninguna regulación entre el número de jóvenes que postulaban y los que ingresaban.

**¿Por qué se ha llegado a esta situación en la que existen universidades que permiten ingresar a los chicos sin haber culminado la secundaria? ¿Acaso este hecho no le resta importancia y trascendencia a la educación en la escuela?**

Creo que en parte esto tiene que ver con el fenómeno

TENEMOS INTERROGANTES SOBRE QUÉ TANTO LA UNIVERSIDAD SE GESTIONA ACADÉMICAMENTE Y ADMINISTRATIVAMENTE DE ACUERDO A SU MISIÓN Y OBJETIVOS, SI LOS PLANES DE ESTUDIO Y LAS CALIFICACIONES DOCENTES CUMPLEN CON LO SEÑALADO POR LA LEY UNIVERSITARIA, QUÉ TRANSPARENCIA MUESTRA EN LA INFORMACIÓN HACIA LA COMUNIDAD ASÍ COMO EN SU PROCESO DE ADMISIÓN.

de crecimiento de la educación secundaria, lo cual alimenta la demanda por educación universitaria, y las universidades empiezan a mirar un flujo de estudiantes por los que deben competir. Lo que eso genera en la educación básica es que la secundaria está muy pensada en relación directa con la universidad, como decíamos al inicio, el único camino que se le ofrece al adolescente es la universidad.

Pero, por otro lado, también es cierto que las habilidades de los adolescentes han ido cambiando y no todas están orientadas hacia lo cognitivo. Un examen de admisión tradicional mide conocimiento, mientras que otras maneras de generar la admisión a la universidad de hoy, como entrevistas por ejemplo, tienen también una parte interesante.

### **¿A qué te refieres exactamente?**

que se están tomando en cuenta otras habilidades como puntos importantes para seguir el camino de la vida universitaria. Los estudiantes que ingresan a un ritmo académico muy intenso gracias al desarrollo de sus habilidades cognitivas, durante la trayectoria universitaria muestran otro tipo de dificultades de adaptación e integración. No es una mala idea la de abrir el abanico hacia otro tipo de habilidades, como las sociales.

De cualquier manera, sí creo que se están adelantando etapa, el hecho de que los alumnos de primer año de secundaria estén pensando en alcanzar el tercer superior genera un estrés adicional en ellos y en su entorno familiar. Los padres terminan escogiendo colegio reconocidos por las universidades dada su condición de excelencia, y bajo este punto de vista es difícil tanto el colegio como la universidad. Pero, por otra parte, es cierto que es bueno que las universidades se adapten a un reconocimiento de habilidades distintas y no solo a las relacionadas con la parte cognitiva.

### **Luego del rechazo inicial de las universidades al tema del licenciamiento, ¿cómo va la respuesta y cómo se inicia de tu gestión?**

Yo creo que al inicio hubo resistencia legítima y no ilegítima. La primera tienen que ver con una reac-

ción a un nuevo modelo de regulación del sistema universitario, diferente al que venía funcionando de cierta manera por muchos años. Hubo mucha preocupación en torno a la autonomía universitaria, pero ha quedado demostrado que una regulación no implica que las universidades vayan a perder su autonomía. Por el contrario, le da mucha importancia a la libertad de cátedra. Y este modelo de regulación no es exclusivo del Perú, ocurre en todo el mundo al ser la universidad también un bien público que debe dar cuentas a la sociedad, e incluso hay países donde los reguladores tienen más presencia en las universidades. En el Perú la universidad puede organizarse académicamente como le parece, según sus estatutos, que reflejan su visión sobre la universidad. Nosotros le pedimos que lo haga cumpliendo ciertas condiciones básicas de calidad.

### **Y las resistencias menos legítimas que mencionaste...**

Son las de aquellos más preocupados por ver limitado sus espacios de actuación dentro de la informalidad y por ofrecer programas desvinculados del mercado laboral. Estos ya no van a poder engañar a padres de familia y estudiante que ven en la universidad una oportunidad de crecimiento profesional y movilidad social. El empujamiento de la universidad atomizó mucho a estos grupos e hicieron una oposición fuerte desde diferentes lados. Entendemos que siendo una reforma importante, afecta intereses, y estos intereses buscan defenderse. En ese sentido es muy bueno saber que contamos con un respaldo tan importante del Presidente Vizcarra, de manera que en el 2019 debemos concluir con el licenciamiento.

### **En Ecuador se cerraron 14 universidades por no cumplir los requisitos de regulación y esto podría ocurrir acá. ¿Cuál es el plan de contingencia pensando en los estudiantes que podrían verse afectados?**

Estamos desarrollando un reglamento que permita reducir el impacto en los estudiantes ante una posible denegatoria de licenciamiento. Podría haber fusión con la universidad licenciada o facilitar traslado o eventualmente las universidades podrían continuar

funcionando por poco tiempo para hacer un cierre gradual. Es claro que tenemos dos preocupaciones: cumplir con nuestro mandato de garantizar condiciones básicas de calidad en el sistema universitario y, por otro lado, tratar de reducir el impacto en los estudiantes que se vean afectados por aquellas instituciones que no les dan una buena enseñanza.

### **¿Cuáles son los resultados más resaltantes del licenciamiento al día de hoy?**

El porcentaje de profesores a tiempo completo en las universidades privadas licenciadas pasó de 13% en el 2015 a 29% en la actualidad, y en las públicas fue aún mejor: de 16% a 66%. Esto es un paso importante para que las universidades se constituyan cada vez más como lugares donde se comparte cotidianamente conocimiento e investigación, con docentes mejor calificados. Todas las universidades licenciadas cuentan con reglamentos y proyectos, al mismo tiempo que ha ido creciendo el número de publicaciones científicas. Los programas de ingeniería tienen laboratorios, se ha incorporado estudios generales donde no había, las universidades se han ordenado mejor internamente, cuentan además con mejores sistemas de bienestar para los estudiantes, entre otros.

### **Siendo sociólogo de profesión, ¿cómo llegaste a tener tanto interés y cercanía por el tema de la educación?**

Vengo de una familia de educadores, de tíos y tías docentes. Mi papá era ingeniero agrónomo y fue un maestro, reconocido como profesor universitario en los años 70. La convivencia en la universidad con profesores notables despertó este interés, y al terminar de estudiar y en plena crisis de la educación peruana —de la cual aún no salimos del todo—, entré a trabajar en un colectivo llamado Foro Educativo,



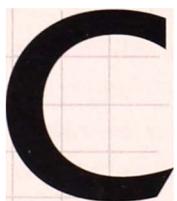
donde tuve la suerte de interactuar con educadores importantes. Lo mío era la investigación y luego pasé a GRADE, donde en el área de educación realizamos muchas evaluaciones y estudios del sistema peruano y de América Latina, fue así como me relacioné con buenos investigadores en el tema educativo y el interés siguió creciendo, al punto que luego logré salir al extranjero a seguir estudiando. Como profesor pasé por todos los niveles de enseñanza dentro de la Universidad Católica: fui profesor por horas, profesor auxiliar, asociado y principal. Esta experiencia de docencia, además de ayudarme a entender cómo funciona la universidad, me ha acercado mucho a los jóvenes, a sus inquietudes y manera de vivir la experiencia universitaria.\*

# SER MESTIZO EN LA COLONIA

Zein Zorrilla

SOSEGADA LA POLVAREDA DE LA CONQUISTA, CUANDO LAS COLONIAS AMERICANAS COMENZABAN A TOMAR FORMA, EL «INCA GARCILASO DE LA VEGA, NATURAL DEL COZCO Y CAPITÁN DE SU MAJESTAD» LANZA SU RESONANTE PROCLAMA DESDE LA MILENARIA LISBOA DE 1609:

«A LOS HIJOS DE ESPAÑOL Y DE INDIA, O DE INDIO Y ESPAÑOLA, NOS LLAMAN MESTIZOS, POR DECIR QUE SOMOS MEZCLADOS DE AMBAS NACIONES; FUE IMPUESTO POR LOS PRIMEROS ESPAÑOLES QUE TUVIERON HIJOS EN INDIAS; Y POR SER NOMBRE IMPUESTO POR NUESTROS PADRES Y POR SU SIGNIFICACIÓN, ME LO LLAMO YO A BOCA LLENA Y ME HONRO CON ÉL. AUNQUE EN INDIAS SI A UNO DE ELLOS LE DICEN SOIS UN MESTIZO O ES UN MESTIZO, LO TOMAN POR MENOSPRECIO».



Ciertamente, el vástago del castellano Inca Garcilaso de la Vega en la princesa Isabel Chimpu Ocllo, nieta del Inca Túpac Yupanqui y obra de Huayna Cápac, tiene motivos que alimentan su orgullo; como lo tuvieron doña Francisca Pizarro hija del marqués en la princesa Inés Yupanqui, hija de Huayna Cápac, hermana de Huáscar y Tahuatipa; y Martín Cortés hijo del conquistador Hernán Cortés un intérprete india declarado legítimo por bula papal de Clemente VII y que fue siempre conocido como «el mestizo». Como tal participó en el rechazo

a las Leyes Nuevas que despojaban de derechos hereditarios sobre las encomiendas a los hijos de los conquistadores. Ellos fueron los primeros frutos del encuentro de dos mundos, engendrados entre la polvareda del combate y la sangre derramada en Chupas y Las Salinas. Reconocidos por sus progenitores, estos mestizos merecieron el apellido de los padres, e educaron como correspondía a los hijos de un



castellano y heredaron el fruto de sus esfuerzos. Fueron los mestizos reales.

A Garcilaso se suma Blas Valera, el cronista latino; y Pedro Gutiérrez de Santa Clara, historiador de las Guerras Civiles del Perú. Fueron los historiadores mestizos de la Historia del Perú.

Y los mestizos continuaron llegando al mundo, aunque no eran más el feliz producto de conquistadores barbados en princesas nativas. Eran los hijos de palafreneros de Sevilla en mujeres de Anta y Quillabamba; de escuderos de Andalucía en la floresta de Andahua-

ylas y Huamanga; de muleros de Córdoba en anónimas muchachas de Jauja y Lunahuaná. Más mestizos. Y mestizos en mestizos, en africanos y en moriscos. Esta generación menos afortunada pretendía gozar de los privilegios que correspondían a los vástagos de los conquistadores, pero fueron relegados al rincón de las madres indias derrotadas. Comenzaron a lactar la leche agria de la exclusión y el resentimiento, que a su vez suscitó desconfianzas españolas. Los mestizos desarrollaron un odio al español, peninsular o criollo, que los excluía y se colocaba por sobre ellos; y un odio hacia el indio, cuyos rasgos habían heredado y eran causa de su exclusión. Eran hijos de uniones no



Matrimonio mixto



matrimoniadas, frutos de la concupiscencia y el pecado, y ahora encarnaciones del rencor y la rebeldía. Y aumentaban.

Una carta de 1565 del virrey Vaca de Castro noticia desde la ciudad de los reyes: «Hay en esta tierra tantos negros y mulatos y mestizos que si se concertaran, no serían parte los españoles que aquí están contra ellos y lo peor es que cada hora van creciendo más».

Luego de los primeros esbozos de organización, el Virrey Francisco de Toledo, recorrió el territorio nacional asistido por un ejército de notarios y determinó que el control del territorio y la paz al interior se lograrían con la conformación de una *República de*

*Indios y una República de Españoles*, llevando ambas repúblicas existencias independientes. Con ese ordenamiento, dejó a los mestizos sin república, prohibidos de ingresar a los territorios indígenas, condenados a servir a los españoles en los quehaceres menores.

El jurista español Juan de Solórzano y Pereyra, compilador de las leyes de indias en la *Política Indiana*, calificaba a mestizos y mulatos: «los más salen de viciosas y depravadas costumbres y son los que más daños y vejaciones suelen hacer a los mismos indios».

Fue en ese siglo XVI que al pie de los Andes comenzaron a coexistir dos repúblicas y tres clases sociales. Cada clase alimentando sus propias penas y su particular ambición.

La *República de Españoles* la formaron en un comienzo los españoles peninsulares y los criollos, sus hijos nacidos en estas tierras. Ellos podían merecer las

encomiendas y explotar las minas, detentar cargos públicos, adquirir títulos nobiliarios y comerciar con la metrópoli o al interior de las colonias. Esta república aportó la aristocracia colonial cuyas prolongaciones alcanzarían la posterior vida republicana.

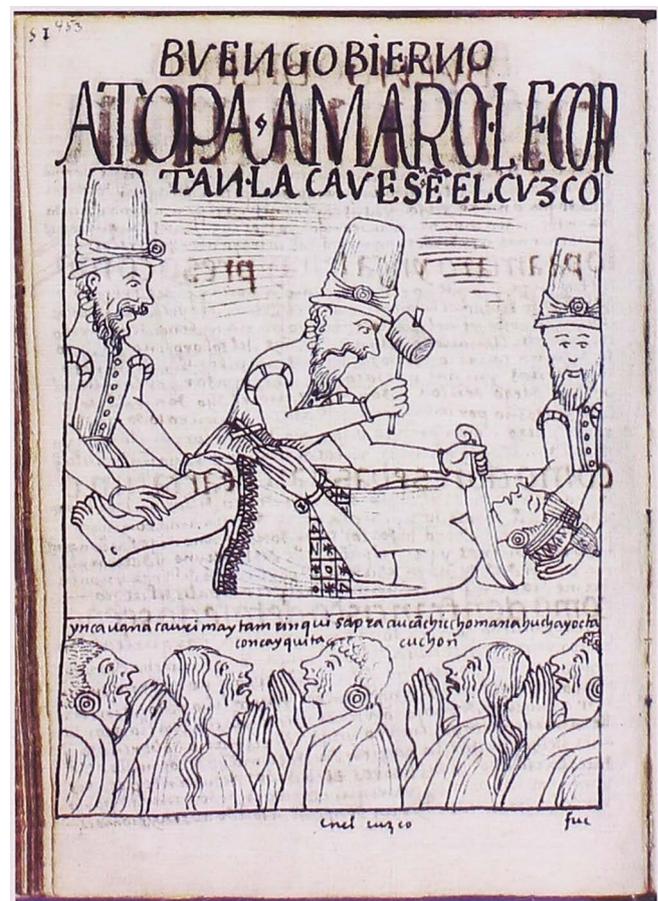
La *República de Indios* la formaron los descendientes de las culturas nativas. Trabajarían sus tierras y pastarían su ganado dentro de territorios asignados y respetados por los españoles, se gobernarían por sus propios curacas, conservarían sus costumbres, menos las religiosas que serían extirpadas por idólatras. Honrarían ese privilegio pagando tributos y proporcionando brazos para las mitas y encomien-

das. El drama real lo narra en detalle Guamán Poma de Ayala, el cronista mestizo de Sondondo. sta república aportaría más tarde sus multitudes empobrecidas a la nacionalidad.

Los mestizos quedaron —quedamos, lector mío— excluidos de ambas repúblicas, igual que los cholos (mestizos con costumbres de indios, o indios letrados) flotando en el limbo jurídico, económico y social, sin derecho a poseer tierras ni ganado, caballos ni armas, cargos administrativos ni educación, finalmente: sin ningún trabajo de reconocimiento social. Únicamente les estaba permitido servir a los españoles, hacerse un espacio entre la servidumbre indígena, pero sin mezclarse con ella. Aparecen unas veces al lado de los indios cuando les encargan una gestión en la hacienda, otras al lado de los españoles cuando se trata de entregar cuentas de algún servicio de arrieraje. Son las temblorosas sombras de los actores sobre el raído telón del fondo. Así fue que durante los tres siglos de vida colonial, subsisten ejerciendo oficios amorfos y al margen de la legalidad, haciendo de capataces y administradores menores, de arrieros y ayudantes de albañil, si el albañil español les permite el honor. Los afrodescendientes gozan de un estatus superior: cuidan los caballos del patrón y sus mujeres navegan libremente por la cocina y la recámara de la patrona. ¿Y qué de las mujeres mestizas? A ellas les toca desenvolverse como lavanderas, costureras para indígenas, negociantes de menudeo en un oficio que con el tiempo solo ellas pueden desempeñar, y de modo hereditario: placeras, chicheras, vivanderas. Y en la soledad de sus piezas, o en el jolgorio de alguna fiesta, juntarse a un criollo, mestizo, o indio, y traer más mestizos al mundo. Ambos sexos moraban un mundo precario, clandestino, informal. Pasaban por criollos si el nacimiento los favorecía con una piel clara y alguna educación acudía en su ayuda; o se subsumían en el mundo indígena, si el nacimiento los marcaba con una piel oscura y unos pómulos salientes. Los más pasearon por las páginas de la historia con esa identidad indefinida, despreciados por el español debido a su origen pecaminoso e ilegal, y despreciando ellos a su vez al indígena con un odio visceral por el componente indio con que la naturale-

za los había estigmatizado. Los mestizos de la colonia son el germen malogrado de nuestra clase media, la llaga colonial que la débil república apenas comienza a subsanar.

Fueron esos los actores de nuestro *virreinato*. ¿O mejor denominar al período, *colonial*, a secas? Se ha incidido por centurias en la equivalencia de dichos términos. Y dicha equivalencia no existe. El sustantivo virrey denota al representante del rey, al personaje que lo sucede con todos sus atributos. Mas nuestros virreyes apenas supervisaban la colección de impuestos, dirimían diferendos entre españoles, paseaban empolvadas pelucas por palacios de lodo y quincha. uestro *Virrey*, no fue un *Vice-rey*, sino un administrador de tercer nivel que no actuaba sin autorización del rey o, en su defecto, del Consejo de Indias. La monarquía reinó en España y veló, al menos en teoría, por el bienestar de sus nobles y de su pueblo, como correspondía a una monarquía. En las colonias, en cambio, medraron pálidos administradores con cargos y títu-



Guamán Poma



Castas

los nobiliarios adquiridos en remates, exprimiendo a los colonizados, indios cautivos y mestizos invisibles. De ese légamo, que incluye al virrey emerge la conflictiva sociedad peruana contemporánea.

Los conflictos comenzaron a agitar el escenario tan luego comenzó el reparto de las tierras conquistadas. Muerto Diego de Almagro y muerto Francisco Pizarro las espadas continuaron blandiéndose ahora en manos de los herederos. Ambicionaban hacerse de la tierra aun a costa de enfrentarse a la corona. Los padres habían derramado su sangre por conquistarla,

era el argumento de los mozos. Animaron a Gonzalo Pizarro a proclamarse rey, a convertir a todo conquistador en noble y propietario. Lope de Aguirre desafió al monarca, Almagro el Mozo, «el mejor mestizo que ha nacido en todo el Nuevo Mundo» –según Garcilaso–, «si obedeciera al ministro del rey. Fue lindo hombre de a caballo, de ambas sillas». El *lindo hombre* se proclamó gobernador del Perú con apenas veinte años de edad y pagó con su vida la osadía.

Los criollos que lograron sobrevivir se conformaron con algunos privilegios, con exigir la perpetuidad



de las encomiendas o alcanzar una dignidad para la parentela, con que la metrópoli no recortara sus honores trabajosamente adquiridos. Los indios alimentaban otra esperanza: expulsar a todo blanco de sus territorios y reconstruir el imperio de los incas. En este mundo de zozobras disimuladas, el resentimiento por la exclusión comenzó a caldear las entrañas de los mestizos. Eran hijos de españoles, y no eran españoles, ni merecían prerrogativas españolas. El virrey Manuel de Guirior veía en ellos «gente por lo común inquieta, a quienes inclinan mucha soberbia y altivez el origen español de que se jactan». Trató de

implementarles un tributo, como a los indios, pero sus observaciones lo desanimaron:

«Casi se hallan reducidos a iguales términos los mestizos —a ser arrieros o labradores— el mayor número se halla sujeto a las mismas desdichas con que están gravados los indios, y obteniendo éstos tierras señaladas, de que aquéllos carecen, resultan no pocos disturbios de la envidia con que son vistos, al mismo tiempo que tratados con desdeñoso vilipendio».

El escenario social estaba ordenándose por escaques: Blancos, indios, negros, criollos, mestizos, castizos; tres clases sociales, pese a todo, y reconocidas solo dos repúblicas. La rebeldía del mestizo suscitó la desconfianza del español que lo calificó de conflictivo, hipócrita, resentido, pesimista, indigno de confianza.

El legislador Virrey Toledo había avizorado que si se relajaba el control, estos mestizos «se alzarán con la tierra». Virtudes para ello no les faltaban:

«Por naturaleza son belicosos, trabajadores en el campo. Grandes arcabuceros, sufren el trabajo sin comodidad, y así pocos ministros de la guerra hay que no los escojan y quieran más que a los españoles por ser de mayor servicio y mejor mandados no dejan estos de tener pretensiones juzgando que por parte de las madres es suya la tierra y que sus padres la ganaron y conquistaron».

Los primeros levantamientos mestizos estallaron en las regiones mineras de Oruro y Potosí. Antonio Gallardo, carpintero mestizo, se levantó en 1601 contra el Corregidor de La Paz Cristóbal Canedo que arbitrariamente había elevado los impuestos. Indios y mestizos acudieron a su llamado, apuñalaron al corregidor hasta matarlo, pero Gallardo fue eliminado en plena huida a Puno. El soldado criollo Alonso de Ibáñez se sublevó en 1617. Pretendía que Nueva Castilla fuera gobernada por los nacidos en ella y su riqueza fuera usufructuada por ellos. Fue condenado a la pena del garrote. El platero mestizo Alejo Calatayud dirigió un levantamiento en la Cochabamba de 1730. Fracasado el movimiento, fue condenado a la horca, su cabeza frita en aceite y exhibida en una pica. El criollo moqueguano Juan Vélez de Córdova se proclamó descendiente de



Mestizaje



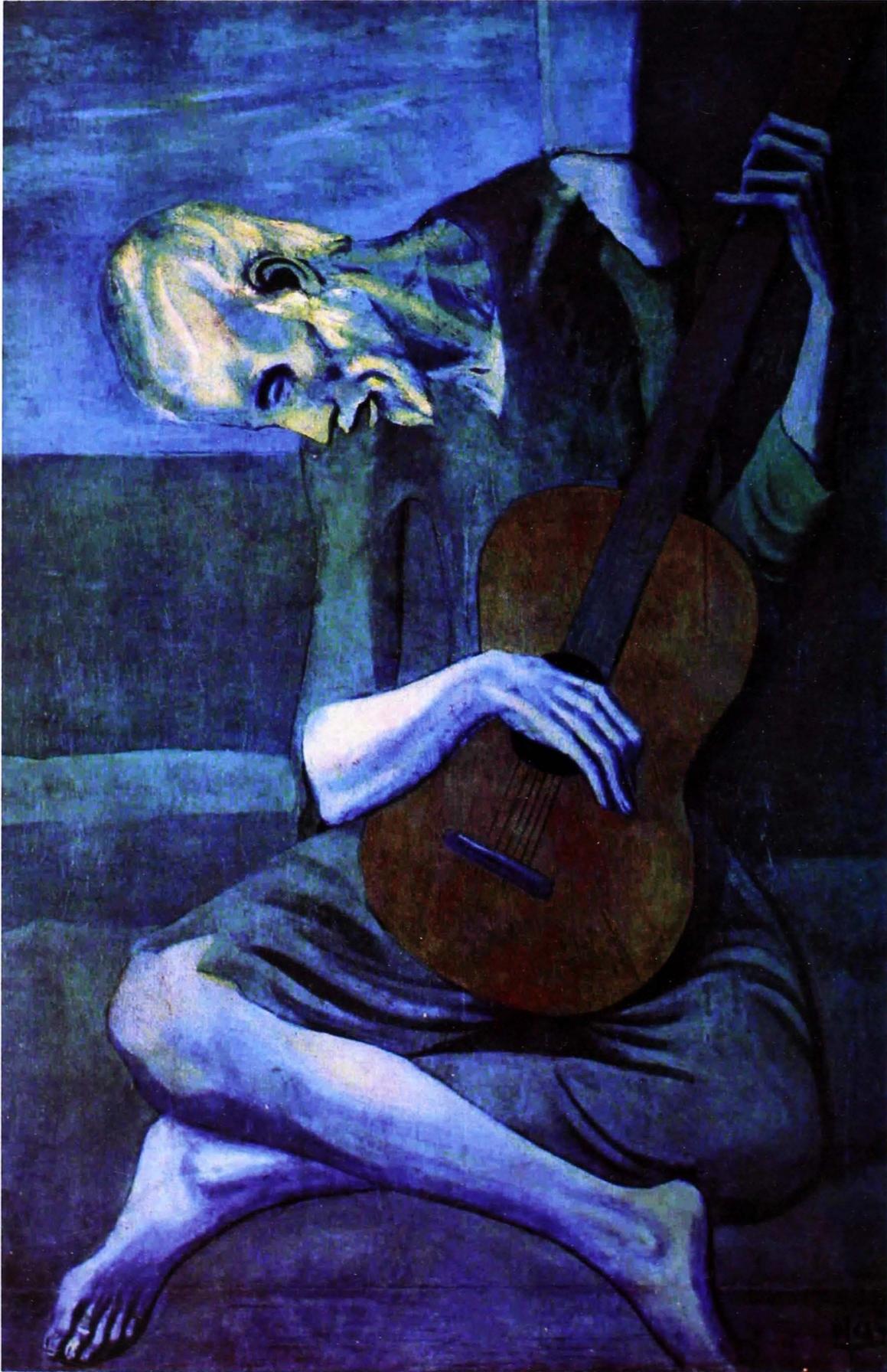
Tupac Amaru

los incas y levantó a los criollos y mestizos de Oruro y Potosí en 1739. Fue declarado traidor al rey y condenado al garrote. En 1781 en una coyuntura de precios bajos de la plata, se dictaminó que solo los españoles poseyeran minas, excluyéndose a criollos y mestizos. Sebastián Pagador, sargento mestizo, se levantó contra el dictamen y contra los españoles, llamó a mestizos y criollos a «acabar de una vez con esta maldita raza». El movimiento escapó a su control y murió apuñalado por los indios a quienes lideraba.

Por nuestras latitudes, Juan Santos Atahualpa, mestizo con experiencia cultural europea se proclamó Apu Inca, descendiente de Atahualpa. Corría 1742. Vestido de asháninca y predicando en español, asháninca o latín, llamó a expulsar a los españoles y a los negros y refundar el imperio de los incas.

El levantamiento más trascendente sin duda es el de José Gabriel Condorcanqui, Túpac Amaru II. Mestizo descendiente de Túpac Amaru I, y de una mestiza abanquina, ostentaba con orgullo el título de Marqués de Oropesa. En su primera juventud demostró

inclinación por los usos y mentalidad criollos, un gusto por el uso del latín y las vestimentas de fina tela española. Pero luego de asumido a plenitud su componente autóctono, proclamó su ascendencia inca. Mudó sus prendas españolas por la de los caciques locales. Convocó al levantamiento a criollos, mestizos e indígenas, a tres clases sociales nutridas por ambiciones y estrategias diferentes. Los criollos venían padeciendo el recorte de sus privilegios a raíz de las reformas borbónicas; buscaban recuperar su derecho a detentar cargos administrativos, que ahora se reservaban en exclusividad para los peninsulares. Por otro lado, los mestizos que según el censo del virrey Gil de Taboada de 1792 constituían la cuarta parte de una población de un millón de habitantes, buscaban ser reconocidos en iguales derechos y libertades que los criollos. Y los indígenas, que constituían el sesenta por ciento de la población, tenían por único programa luchar por la expulsión de todo individuo no indio de su territorio. Derrotado y eliminado Túpac Amaru, el movimiento tomó un rumbo netamente indígena, de banderas radicales en el altiplano de Túpac Katari.\*

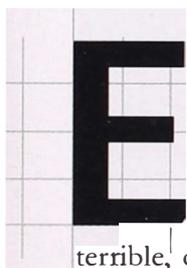


*El guitarrista ciego*, Picasso.

# EL LADRÓN FURTIVO DE LA VISIÓN

Daniel Enrique Haro Haro

PARA LOS QUE VEMOS, LA CEGUERA ES ALGO TERRIBLE E INCOMPRENSIBLE, SIN EMBARGO, HOY EN DÍA HAY MILLONES DE PERSONAS QUE ESTÁN A PUNTO DE VOLVERSE CIEGAS, SIN SIQUERA DARSE CUENTA, Y OTRAS TANTAS A PESAR DE SABER DE ESE PELIGRO NO ALCANZAN A UN TRATAMIENTO QUE PUEDA AYUDARLAS. ESTA TRISTE REALIDAD ES DE PAÍSES COMO EL NUESTRO DEBIDO AL MALIGNO GLAUCOMA.



El glaucoma es una condición humana terrible, de carácter silente, que al no controlarse a tiempo conduce irremediablemente a la ceguera y constituye en todas partes del mundo un grave problema médico, social y humano.

Los avances sobre este mal han sido muchos, pero no en el conocimiento de su causa, sino en los medios que permiten su diagnóstico precoz y su tratamiento. Sin embargo, en todas las latitudes, en todas las razas sin distinción de ninguna clase, el glaucoma sigue siendo una de las enfermedades oculares más temidas y es que el 5% de la población mundial, mayor de 40 años, tiene presión intraocular elevada y riesgo de glaucoma.

Esta afección es aún más traicionera porque se ha encontrado que existe la enfermedad con presión intraocular normal y baja, esto es lo que se denomina el glaucoma de baja presión, lo que hace más difícil su diagnóstico y su detección temprana porque no produce ninguna molestia.

Los factores predisponentes de esta enfermedad son: historia familiar, miopía elevada, diabetes, edad mayor de 40 años, aumento de pigmentación en la piel y ojos y situaciones estresantes. Las personas dentro de estos grupos están advertidas sobre la obligación de acudir al médico oftalmólogo a fin de que pueda detectarse este terrible mal a tiempo e iniciar un tratamiento.

El hecho de que esta afección no produzca ninguna sintomatología, en todos los casos pasa inadvertida por lo que se le denomina el ladrón silente de la visión y el azote de la ceguera.

Existen tres parámetros a considerar en el diagnóstico del glaucoma. La presión intraocular dañina y que puede ser elevada, normal o baja, la alteración del campo visual que se va reduciendo concéntricamente hasta llegar a una visión tubular, y el daño del nervio óptico, que es lo más importante por lo que actualmente se le considera neuropticopatía lo que obliga a estudiarla con la tomografía computarizada (O.C.T. del nervio óptico).

Según Hipócrates, la misión del médico es curar algunas veces, aliviar muchas otras, y consolar siempre. Esta frase se aplica al oftalmólogo en relación con el glaucoma porque, como hace 2500 años, no disponemos de recursos adecuados para tratar este terrible mal.

En el Perú se calcula que el 20% de ciegos son por causa del glaucoma y se considera que igual porcentaje de la población en general está en peligro de contraer esta enfermedad. Por ello, la lucha contra el glaucoma debe organizarse mejor para prevenirla pues hasta hoy no existe tratamiento efectivo.

Las entidades públicas y privadas que tienen que ver con la salud ocular en la nación peruana, deben ponerse de acuerdo para tomar las acciones pertinentes mediante campañas de divulgación, despistaje y prevención de esta enfermedad porque cuando el mal avanza no hay posibilidad de mejora. Por tanto, las autoridades de salud deben estar notificadas de la realidad epidemiológica de nuestro país referente al glaucoma a fin de tomar acciones frente a este problema.

En el glaucoma avanzado, el daño es mayor en el nervio óptico, llegando a la atrofia óptica glaucomatosa, con la pérdida progresiva del campo visual. A veces puede conservarse la agudeza visual o visión central temporalmente.

Una vez diagnosticado el glaucoma debe instituirse el tratamiento por medio de gotas anti-glaucomatosas. Si esto fracasa hay dos alternativas: El uso de rayos láser y la cirugía filtrante, que tienen por objeto instaurar una vía de drenaje de humor acuoso. Si todo ello fracasa lo único que queda es el implante de válvulas de drenaje en el espacio subconjuntival.

Para ayudar a la gente se le debe informar que cuando se presentan alteraciones visuales, estas no solo son debido a defectos ópticos sino que hay otras afecciones que hacen sospechar glaucoma y que solo el mé-



*El Lazarillo de Tormes, Goya.*



*Los amantes*, René Magritte.

dico oftalmólogo está capacitado para diagnosticar a tiempo e instaurar el tratamiento más adecuado.

En relación con la ceguera la gente pregunta ¿por qué no se puede trasplantar el ojo? La respuesta es porque el nervio óptico, que conecta el ojo con el cerebro es el único nervio del ser humano que no tiene capacidad regenerativa.

En conclusión, el ladrón furtivo o silente de la visión debe detectarse precozmente, y una vez diagnosticado es necesario realizar controles periódicos para que la enfermedad no avance y para que no haya más ciegos en el mundo porque perder la visión es como perder la vida.

La ceguera glaucomatosa es la peor de las cegueras porque es irreversible, y más grave es cuando se llega

al glaucoma absoluto cuyas características son: Ojo hipertensivo, ciego y doloroso, y muchas veces hay la necesidad de realizar la enucleación porque el dolor es insostenible.

La ceguera física es la discapacidad que consiste en la pérdida total o parcial del sentido de la vista; cuando es completa significa que no se puede ver nada, ni siquiera la luz. Y eso es muy triste.

Las personas describen la disminución de la visión en diversas formas, ya que los factores emocionales conducen a exageraciones, así por ejemplo una persona puede aseverar que ha perdido la visión cuando simplemente está disminuida o alterada. Por otra parte, hay personas que pueden pasar por alto o disminuir la importancia de la pérdida visual.



Pieter Bruegel. *La parábola de los ciegos*

Hay defectos del campo visual importantes que causan ceguera parcial y total; entre ellos están los defectos en cuadrantes, las hemianopsias o pérdida de la mitad del campo visual y la disminución periférica debida al glaucoma.

Los síntomas objetivos deben ser comprobados siempre frente a los datos objetivos ya que es muy notoria la pérdida de la visión central, mas no así la pérdida del campo visual que se presenta en el glaucoma y en afecciones que producen compresiones en el recorrido de la vía óptica.

La ceguera puede ser parcial o total, unilateral o bilateral, dentro de las que se encuentran las afecciones que dañan el globo ocular, el nervio óptico, la vía óptica y el cerebro, en este último caso se denomina ceguera cortical y consiste en la incapacidad de identificar las cosas y los objetos del mundo exterior por lesión de las áreas visuales.

Existen algunos problemas en la adaptación a ambientes de diversa luminosidad, algunas de ellas consideradas como patológicas porque con mucha luz o luz brillante no se puede ver. Es la llamada hemeralopía o ceguera diurna.

Hay situaciones en las que no se puede ver bien con poca luz o en la oscuridad denominándose nictalopía o ceguera nocturna, que se presenta generalmente en los pacientes portadores de la llamada retinitis pigmentosa hoy denominada degeneración tapeto-retiniana o retinosis pigmentaria. Es una enfermedad congénita de herencia ligada al sexo por alteración del cromosoma x, la transmiten las mujeres y la padecen los hombres. Esta enfermedad, lamentablemente, conduce a la ceguera tarde o temprano.

El maestro Don Luis Alberto Sánchez padeció de este mal, pero su ceguera no fue impedimento para escribir ni melló su intelectualidad. También fue ciego el gran escritor argentino Jorge Luis Borges a quien en una ocasión le preguntaron: ¿Qué espera de la muerte? El respondió: Yo que estuve refugiado en la oscuridad espero ver la luz con los ojos del alma.

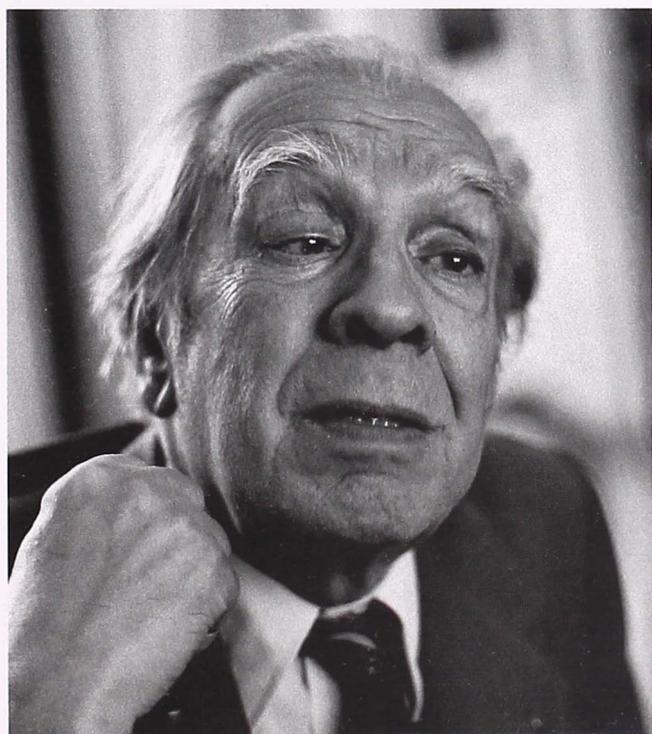
Algunos autores utilizan ambos términos «nictalopía y hemeralopía» como sinónimos, en ese sentido mencionaremos la famosa novela peruana *El Nictálope* de Manuel Scorza. En la novela el personaje principal podía ver perfectamente en la oscuridad.

En la ceguera psíquica o pseudoceguera las tres fases de la visión: el ojo, la vía óptica y el cerebro están indemnes, orgánicamente normales, y se observa en personas con desórdenes psicológicos. Su frecuencia es relativa y se presenta en la psicosis. Su diagnóstico deberá demostrarse con la indemnidad del sistema visual.

La ceguera ficticia por simulación es frecuente en casos de traumatismos oculares, en peleas, reyertas y accidentes de todo tipo, tiene como objetivo conseguir beneficios económicos. Así mismo, existen casos de simulación de defectos ópticos y pérdida de la visión para evitar situaciones desagradables como el servicio militar obligatorio, cambios de puestos, traslados ocupacionales y asuntos legales.

La ceguera espiritual es peor que la ceguera física, pues mientras los ciegos pueden tener luz en su alma, en los otros hay tinieblas en su espíritu. Este es un concepto religioso no compartido por algunos.

El problema de la ceguera física en el Perú no ha sido enfocado adecuadamente por las autoridades pertinentes ya que hasta la fecha no ha habido programas de prevención de las enfermedades oculares que pueden conducir a la pérdida de la visión y la ceguera.



Jorge Luis Borges

Según la Organización Mundial de la Salud, en el mundo hay más de 20 millones de ciegos y un número similar de personas con trastornos tan graves de la visión que pueden ser considerados como ciegos para fines socioeconómicos.

Las principales causas de la ceguera física en todos los países del mundo son a grandes rasgos las siguientes: La catarata: Siendo curable y reversible, su atención no está al alcance de la población de bajos recursos en países en desarrollo como el nuestro, ni de residentes en lugares muy alejados que carecen de acceso a la atención primaria de la salud.

El glaucoma: Debe ser detectado a tiempo y controlado periódicamente para prevenir la ceguera que es irreversible.

La diabetes mellitus: En países desarrollados es causa importante de ceguera por la Retinopatía Diabética, para la cual el control de la glucosa es muy importante, así como la Fotocoagulación Retinal con Rayos Laser, la Vitrectomía y algunos medicamentos que evitan el avance del mal.

La degeneración macular relacionada con la edad: En la actualidad va en aumento porque el promedio de vida se ha extendido y porque los métodos de diagnóstico se han perfeccionado. Algunos casos tienen tratamiento adecuado con medicamentos antiangiogénicos.

Las infecciones oculares graves y endémicas en países del tercer mundo, incluyendo el tracoma y la oncocercosis: estas siguen siendo causa importante de ceguera por la carencia de medidas higiénicas dietéticas.

Debe ser muy triste nacer ciego, porque esa persona nunca podrá apreciar cuán bella es una flor ni cuán tierna es la sonrisa de un niño, ni podrá saber lo que es un amanecer o un atardecer porque siempre vivirá en tinieblas. Pero es aún más triste perder la visión por alguna de las causas mencionadas anteriormente, más aún cuando pueden ser prevenidas o curadas a tiempo.\*

# MIRÓ

## LA EXPERIENCIA DE MIRAR

Jorge Bernuy

«Empiezo mis cuadros bajo los efectos de un choque que me hace escapar de la realidad. La causa de este choque puede ser un hilillo que sobresale del lienzo, una gota de agua que cae, la huella que deja mi dedo sobre la superficie brillante de una mesa».

Joan Miró

Con Miró se inicia otra concepción del arte, su obra constituye uno de los grandes aportes de la pintura española a la configuración de la pintura contemporánea. En su obra inicial se percibe un minucioso inventario de su Cataluña natal y sobre esta base, a través de un proceso lento e inflexible, procedió a sucesivas simplificaciones de su estilo hasta encontrarse en posesión de un originalísimo sistema de signos, verdaderos equivalentes plásticos de la realidad y de las imágenes de su mundo interior.

Hasta 1912, en Miró se advierte una señalada tendencia a acentuar los efectos cromáticos acusando la influencia tanto de las composiciones cubistas del periodo Cézanne como del cromatismo fauve. Se po-

dría decir que el color es la nota característica de su pintura, incluso en su evolución posterior.

Expone por primera vez en Barcelona en 1918, luego se traslada a París en 1919, donde expone tres años más tarde. Es el tiempo del «realismo poético», de sus relaciones con el cubismo; sin embargo, la nota dominante está en la acentuación del detallismo ingenuo, caligráfico, de las tejas de un techo, de un árbol, de cada rama, de hoja por hoja. Esa independencia de las partes de cada composición va unida a un acentuado cromatismo individualizado, que ha de encontrar su cauce en 1924, cuando se adhiere al movimiento surrealista en el que la belleza de la obra radica, de una parte, en el lirismo de las líneas del dibujo caligráfico, y



Pájaros



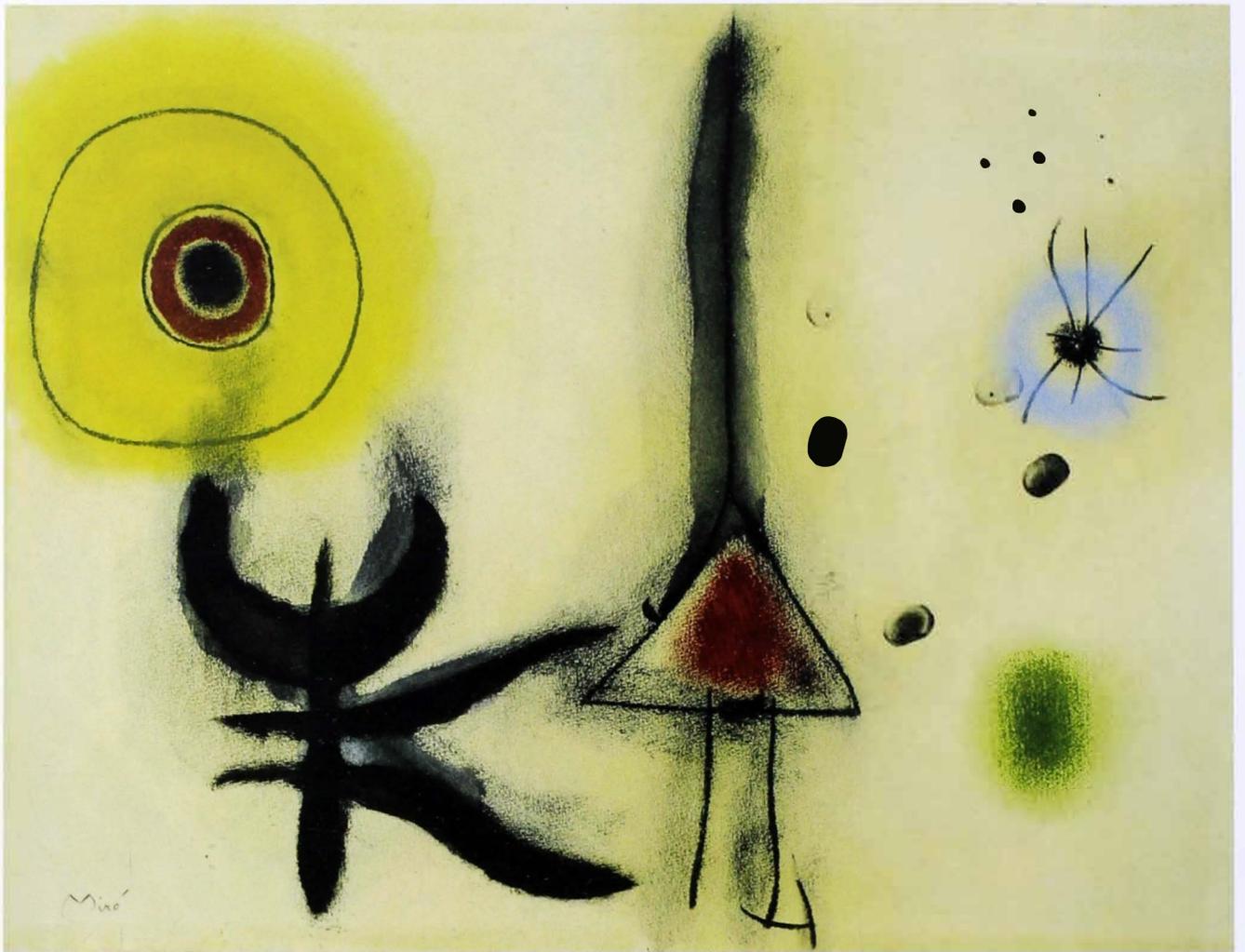


*Nord-sud*, 1917

de otra, en la belleza de las combinaciones cromáticas. A partir de este momento, Miró crea un mundo de fantasía en el que la realidad subyace en los objetos y figuras fantásticas, y en una señalada tendencia a dar absoluta preferencia a las abstracciones impregnadas de simbolismo que dan lugar a la rítmica armonía de líneas y colores. Es un lenguaje fantástico, en el que la belleza de la obra no radica en la fidelidad a la realidad del objeto real, sino en la belleza de las líneas y colores, es decir, en la pintura misma. De este modo crea un arte de evasión, de profunda espiritualidad, por cuanto se dirige a despertar la emoción estética del espectador: «Para mí un cuadro debe ser como las centellas.

Es preciso que deslumbe como la belleza de una mujer o de un poema».

En París toma contacto con Picasso y algunos dadaístas que si bien le aportan elementos geométricos, no logran apartarle de la seducción de la naturaleza, tan vivamente arraigada en él durante su estadía en su tierra natal. En 1924 Miró se adhiere al surrealismo de la mano del pontífice André Breton hasta el punto de llegar a ser considerado por este, en 1928, como el más surrealista de todos los maestros pues ha creado un original mundo de signos en el que lo humorístico, lo poético, lo surreal



*Mujer y pájaro en la noche, 1962*

y lo grotesco dan la impresión de rozar lo trivial y lo naíf, pero la gravedad de su mezcla de realidad y alucinación elimina esa tentación. Se inserta en los estratos de lo onírico bordeando un automatismo psíquico, esencia de lo creativo, según Bretón, acentuado por la utilización simultánea de lo real y de lo abstracto.

En los años 30, Miró pintó figuras monstruosas estilizadas en formas orgánicas elementales, huesos, hígados, riñones, colmillos, que reflejan la angustia del pintor ante los síntomas de lo que más tarde fue la guerra civil española. Esta liberación de la representación realista se acompaña con la aparición de un lenguaje pictórico de gran belleza de combinaciones cromáticas.

Entre 1954 y 1959 Miró se consagró exclusivamente a la producción de esculturas, objetos y cerámicas que en parte fueron fundidas en bronce, y que constituyen una obra profundamente dominada por la fantasía, el juego y el humorismo; también recurrió a objetos casuales que coleccionaba o encontraba en la calle: un sombrero, un pan, una pieza mecánica, un juguete, para insertarlos en su obra. En la técnica de la cerámica llega a una síntesis perfecta que se engloba bajo la denominación de «tierras de gran fuego».

La UNESCO, en 1955, le encargó diseñar dos paredes exteriores en su nuevo edificio de París. Miró realizó dos murales cerámicos de intensa coloración, una pared estuvo dedicada al sol (15 x 3 m) y la otra a la luna (7.50 x 3 m). Acordes con la arquitectura del

edificio, ambos diseños destacan por la armonía de sus signos y formas sencillas de elemental pureza.

Joan Miró Ferrá nació en 1883, en Barcelona. Su padre Miquel Miró tenía un taller de relojería y orfebrería. Su madre, Dolores Ferrá, era hija de un carpintero. Sus raíces catalanas jugaron un papel esencial en su desarrollo. La relojería y la herrería familiares, así como la artesanía y la audacia arquitectónica de Gaudí marcaron su adolescencia, no obstante, ciertos lugares del campo y del mar mediterráneo dejaron una honda huella en su vida. Las temporadas que de pequeño pasaba en el pueblo de su abuelo paterno lo llevaron a la convic-

ción de que es preciso pintar pisando la tierra porque la fuerza entra por los pies.

En 1910 asistió a un instituto de comercio, al mismo tiempo siguió cursos en Bellas Artes de la Lonja, donde tuvo como maestro a Modesto Urgell, suficientemente sensible y abierto para orientarlo en sentido antiacadémico. Desde sus primeros dibujos la minuciosidad de la factura y una atención al detalle hace presentir su futuro miniaturismo.

Por voluntad de su padre, Joan trabajó en esta época como contable, fueron los años más amargos de su vida que lo condujeron a un agotamiento nervioso.

*Prades, el pueblo, 1917*

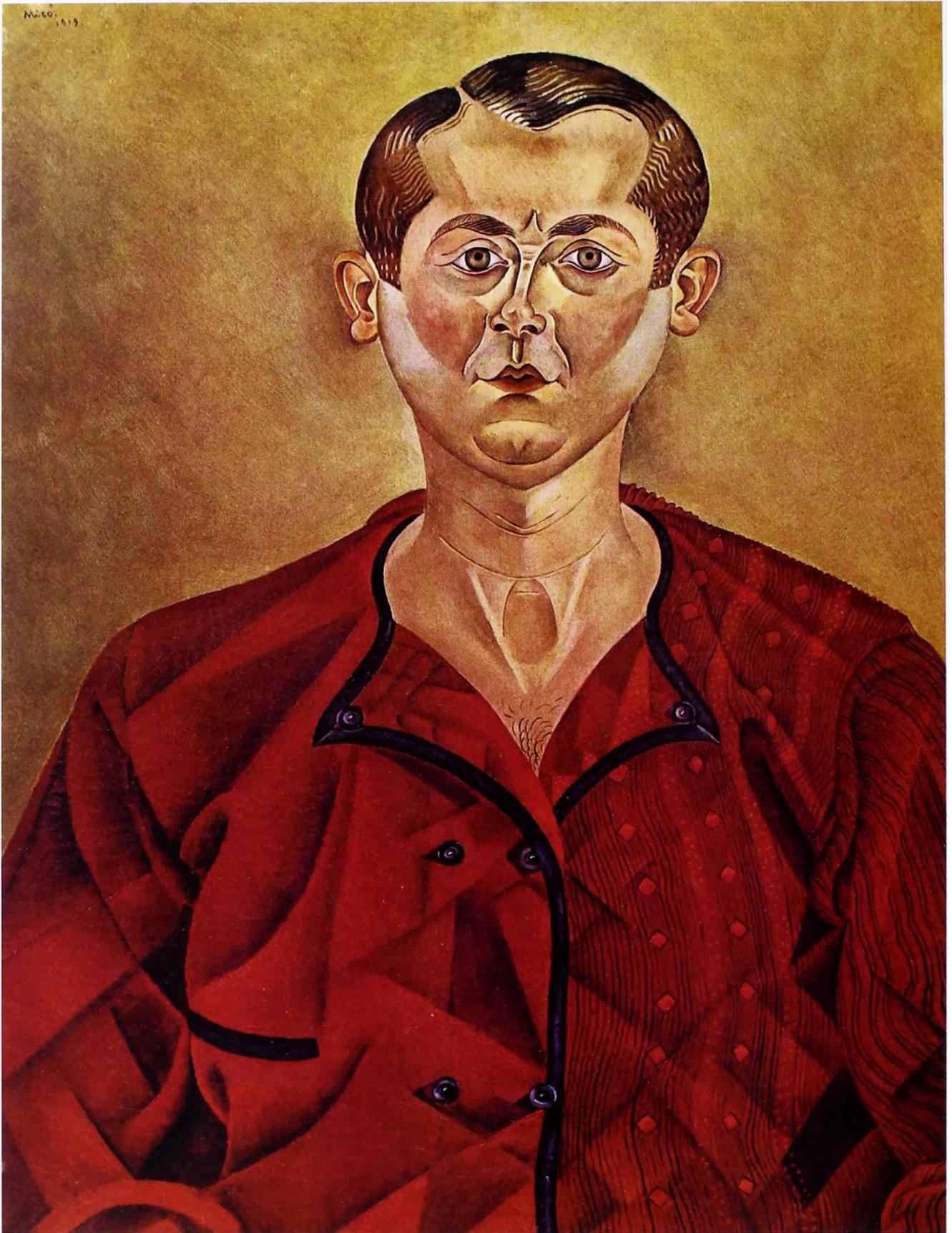




*Mujer*, 1981



*El rey guerrero, 1981*



*Autorretrato, 1919*



La casa de la palmera

Tras esta seria enfermedad se dedicó por entero y definitivamente a la pintura.

En Barcelona, Miró se matriculó en la escuela de arte de Francisco Gali, pintor antiacadémico que había impuesto en Barcelona a Manet, Van Gogh, Cézanne, los fauves y cubistas, y que desarrollaba una enseñanza liberal. Sin embargo, el ambiente le resultaba algo provinciano en comparación con París, la ciudad luz. Allí se instaló en 1919 y se convirtió en su ciudad, la ciudad de sus amigos: los dadaístas, Breton, Aragon, Tristan Tzara que poco después fundarían el surrealismo.

La extraordinaria muestra organizada por el Museo de Arte de Lima y el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía de Madrid, cuenta con una selección de cincuenta pinturas, esculturas, dibujos de la colección del museo de Madrid. Esta muestra está centrada en la producción que el artista realizó en las dos últimas décadas de su existencia.

El estilo de Miró, aparentemente ingenuo y en todo caso poético e idealizador, trasciende a otras artes como la publicidad y la decoración que han sido profundamente influidas por el vivo cromatismo de su pintura.

# JUAN ENRIQUE BEDOYA

## MÁS ALLÁ DE LOS LÍMITES DE LA FOTOGRAFÍA

Guillermo Piñón de Guzmán



Juan Enrique Bedoya GM. t. Pativilca, 2006



© Juan Enrique Bedoya GM. St.Cerro Azul, 2006

No es fácil acercarse a la obra de un fotógrafo *sui generis* como Juan Enrique Bedoya. Hemos seguido su trayectoria durante tres décadas y podemos corroborar que su indagación ha tenido un cariz muy personal desde sus primeros tanteos. Aunque consciente de los aportes logrados por una generación anterior, aquella que se congregó alrededor de la galería *Secuencia* en la segunda mitad de los años setenta (La Rosa, Hare, Silva Meinel, Zuzunaga, Fantozzi), prefirió enfilarse por un camino menos ortodoxo. El reto principal de aquellos fotógrafos había consistido en profundizar en la especificidad de su arte, el cual, salvo por algunos pioneros como Chambi, no había adquirido el lugar que le correspondía como disciplina estética en nuestro medio cultural. Bedoya aprendió de esta generación, pero no tardó en comprender que debía orientar su búsqueda según otros derroteros. En buena cuenta, se percató de los límites

que marcaban el trabajo de sus predecesores y porfió por buscar nuevas vías de expresión, aun cuando ello supusiera replantear la naturaleza y alcances del lenguaje fotográfico.

Pero ¿cuáles son los límites que había que transgredir? Recordamos en especial una obra de Bedoya en la que se valía de un conjunto de fotografías que no habían sido captadas por él. Era una serie de instantáneas que había comprado en un mercado de pulgas, las cuales presentaban escenas con distintos individuos en el curso de una travesía; es decir, las típicas imágenes que un viajero toma para registrar su experiencia y poder compartirla después con sus allegados. En otras palabras, no había en ellas ninguna intención artística. La colección tampoco ofrecía información sobre las personas que aparecían en las vistas. Esto dio pie a una idea muy atrevida por parte



Juan Enrique Bedoya GM. St. Gocta, 2018.



Juan Enrique Bedoya GM. r. Huacho, 2006



Juan Enrique Bedoya GM. St. Paracas, 2006

de Bedoya, quien inventó leyendas para cada una y estableció un discurso narrativo que las colocaba en un contexto determinado, convirtiendo a los sujetos retratados en personajes de una ficción. A ello ayudaba el hecho de que remitieran a otra época (lo que se advertía por los atuendos y peinados) y que fueran en blanco y negro. ¿Cómo entender esta propuesta? En un inicio, pensamos que, más bien, debía ser considerada como un ejercicio literario muy imaginativo antes que como un proyecto fotográfico. Después de todo, Bedoya no era el autor de ninguna de las imágenes. Sin embargo, su insistencia en recurrir a este material para elaborar una exposición fotográfica personal nos impulsó a reflexionar sobre el extraño propósito del artista.

Con el tiempo, a medida que confrontábamos otras obras de Bedoya, llegamos a la conclusión de que lo que quería era salir de la esfera fotográfica para ensanchar nuestra mirada y hacernos volver a ella con otra actitud. ¿Fotografía conceptual? No interesan mucho las etiquetas, sino analizar cómo desarrolla sus planes un artista y constatar en qué medida consigue sus aparentes objetivos. En el caso precedente, diremos que el fotógrafo actúa por asimilación, lo que implica apropiarse de imágenes existentes para operar en ellas una transformación, no formalmente (como supondría una «intervención» que añadiera elementos o el empleo del *collage*), pero sí conceptualmente, en tanto son insertadas dentro de un discurso nuevo que, en última instancia, responde a una crea-



© Juan Enrique Bedoya GM. St. Lymebamba, 2018



© Juan Enrique Bedoya GM. St. Chilca, 2006



© Juan Enrique Bedoya GM.St. Supe, 2006

ción original. Esto es lo que le otorga a las exploraciones de Bedoya una cualidad esencial que lo sitúa fuera del canon estándar.

En cuanto a las fotografías que acompañan esta nota, reproducen expresiones de la cultura popular y fueron captadas en el lapso 2016-2018 en distintos lugares del Perú. Según el propio Bedoya, «existe una larga tradición en la fotografía desde figuras como Walker Evans, por el interés de registrar la expresión vernacular como testimonio cultural constitutivo de un territorio. En dicha tradición, las imágenes obtenidas revelan no siempre la intervención creativa del autor —generando relaciones entre la manifestación

popular y el contexto en el que se ubica— sino, en otros casos también, operan como simple rescate documental de una manifestación usualmente efímera».

Esta veta se puede rastrear a lo largo del itinerario de Bedoya, quien empezó retratando a individuos y escenarios urbanos que mostraran una estética popular. En esta ocasión, su cámara escapa fuera del núcleo limeño y recorre el ámbito provincial, quizá impulsado por el afán de sondear la persistencia de ciertos elementos en el imaginario popular. «Visitas en conjunto —continúa el fotógrafo—, las pinturas populares sean carteles o murales, cumplan propósitos comerciales o de simple divulgación,



© Juan Enrique Bedoya GM. St. Ayacucho, 2016

revelan de algún modo el complejo entretejido del imaginario y las preocupaciones de una sociedad enmarcadas en una modernidad precaria. Desde alusiones en clave de fantasía a momentos estelares de su historia local (Kuélap o la llegada de los Libertadores) y a su folklore (la sirena rubia de las cataratas del Gocta, los hermanos García Zarate), a citas de episodios catastrofistas universales (el hundimiento del Titanic), a la épica conquista del espacio y lo desconocido (Sputnik, presencia ovni), como al propio comercio informal de carretera (Shell), entre otros».

Ante estas imágenes, algún espectador podría señalar que la existencia del fotógrafo se diluye o pasa a un segundo plano, sobre todo cuando la realidad fotografiada (el mural) configura todo el espacio de la fotografía (como se observa en seis piezas de la serie). Y es verdad porque, a diferencia de las fotografías que aspiran a remarcar su condición «artística», aquí no se pretende resaltar valores compositivos y efectos de luces y sombras. El fotógrafo se retrae deliberadamente e intenta «desaparecer», sin duda para reforzar el carácter documental de sus imágenes y no contaminarlas



© Juan Enrique Bedoya GM.St. Iquitos, 2014

con su actuación. Igualmente, tampoco se trata de embellecerlas ni de camuflar su emplazamiento callejero. Solo una de las fotografías (aquella del letrero de Shell con las llantas) denota una visión más tradicional (el eje visual se centra en el poste y el letrero, con la carretera a un lado y una loma con unas casas al otro). En otras (la piscina con los delfines, el surfista que corre una ola grande, el ovni), el enfoque no se cierra sobre las pinturas sino que se abre para revelar su ubicación en el entorno urbano, pero, en ningún caso, se incluye a gente, ni siquiera a un peatón casual. Mención aparte merece aquella imagen del libertador San Martín en Paracas, ya que se muestran las ramas de un árbol del lugar, con lo que se pone en evidencia la intersección de dos planos de la realidad: el imaginario y el cotidiano. Más aún, gracias a ese detalle, se delata la intervención del fotógrafo.

Juan Enrique Bedoya ha montado en este año una ambiciosa exposición titulada *Museo*. La institución que la alberga es el Museo de Arte de Lima, con lo cual el artista «riza el rizo». El conjunto incluye 179 fotografías suyas –tomadas en museos y salas de exhibición, en las que se ve a los visitantes en el acto de contemplar las obras de dichos espacios– y colecciones de objetos y documentos, elementos con los que se compone una auténtica instalación. Esta es una suerte de museo personal a la vez que representa una crítica acerba a los hábitos de consumo del arte que prevalecen en nuestros tiempos. Con esta última tentativa, Bedoya reitera su peculiar concepción de la fotografía y su disposición a trascender sus límites, con lo que apunta al desarrollo de un arte proteico y total.✱

# TECNOLOQUIAS

Luis Freire Sarria

Ilustración de Salvador Casós

## LA BOMBA VEGANA

Era una lechuga extraña desde que la vi como escabulléndose entre sus compañeras en un puesto de verduras del mercado de Chorrillos. No es que se corriera de la mirada de los clientes, permanecía inmóvil como lo que era, una lechuga decididamente alechugada, con las hojas apretujadas entre sí, fresca, verde que se quería verde, flor de verdurez. Algo, sin embargo, supuraba en ella malas intenciones. ¿Cómo puede una lechuga insinuar maldad entre sus hojas? No sabría explicarlo, pero lo hacía, tanto así que la compré, por la pura curiosidad de descubrir aquello que parecía emparentar a ese vegetal doméstico con la falsa inocencia de las plantas tóxicas.

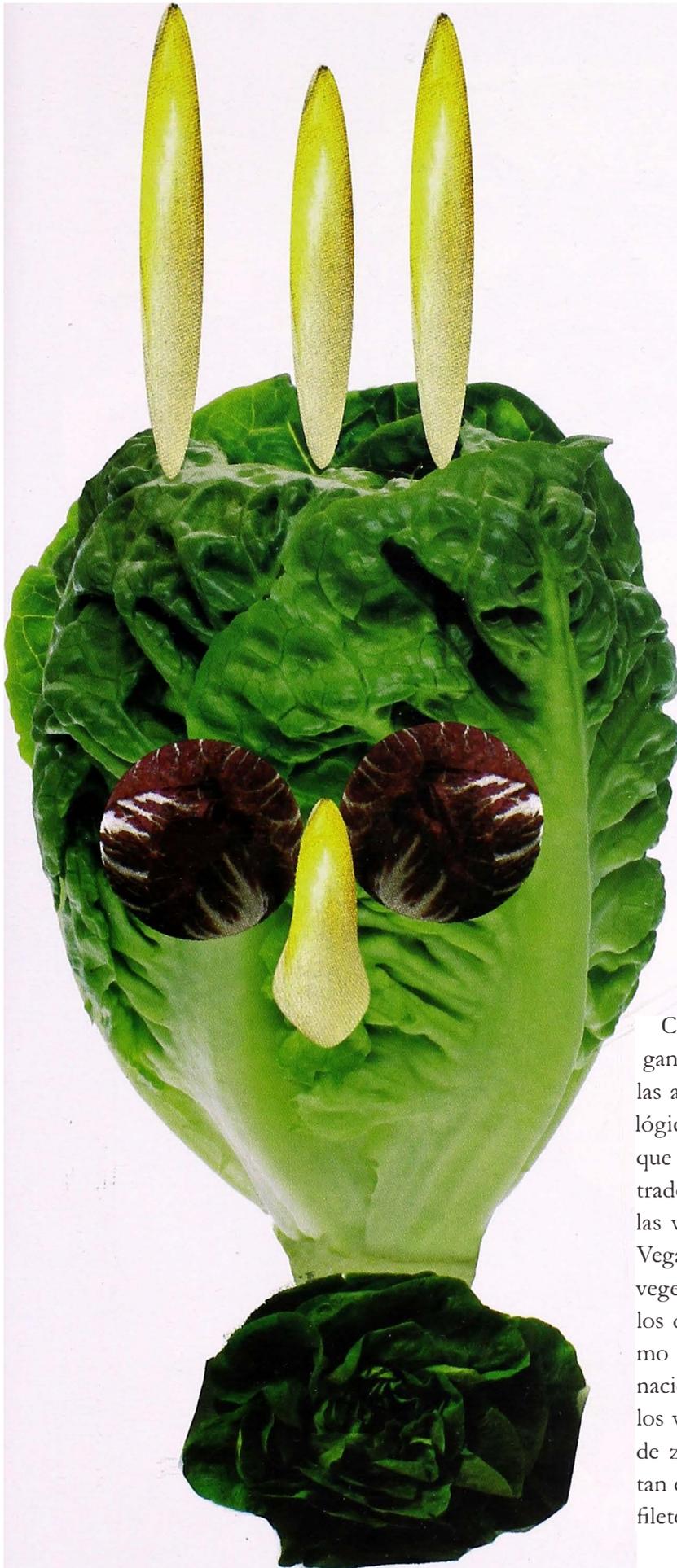
No me había equivocado, no bien abrí la lechuga, encontré en las hojas un manual para fabricar explosivos vegetales escrito con tinta de beterraga. Lo firmaba un Comando Armado de la Fuerza Vegana Internacional, un movimiento de vegetarianos radicales conocido por sus ataques a las carnicerías, camales, y restaurantes argentinos promotores del tradicional asado pampeano. La violencia anti cárnica ha desembarcado en el Perú.

Debo prevenir al país contra la locura de estos yihadistas de la comida vegetal, el manual es explícito al respecto, indica cómo fabricar una potente bomba con sustancias crecidas de la tierra, en concreto, a base de hojas de acelgas y espinacas infiltradas con nanotubos miniaturizados cargados con explosivos

líquidos de alto contenido destructor que detonan al contacto con el vinagre de manzana.

La lechuga señala también el objetivo, el vegano que debía recogerla (y al que afortunadamente me adelanté) debía fabricar la bomba con un hermoso atado de espinacas, vendérselo a los proveedores de «El pecado de la Carne», un conocido restaurante especializado en carnes de nombre más que simbólico para el movimiento. Un buen filete no sale de la cocina de «El Pecado de la Carne» sin su ensalada de repertorio, el comando vegano pretendía que las hojas de la espinaca explosiva terminaran repartidas en varias ensaladas servidas una misma noche o durante la hora del almuerzo de un mismo día. Conocen la carta de «El Pecado de la Carne», saben por un infiltrado que el chef incluye inevitablemente espinaca en sus ensaladas, están informados de que la adereza con una vinagreta a base de aceite de oliva virgo (un aceite más fino que el virgen), vinagre de manzanas ácidas y extractos de hierbas aromáticas. Esa vinagreta rociada sobre las ensaladas se combinaría con el explosivo de las espinacas y las haría estallar con la fuerza de una carretilla de verduras cargada de dinamita.

No quiero pensar en el resultado, de haber caído la lechuga en las manos a las que estaba destinada, pero el efecto hubiera sido devastador. Luego, la Fuerza Vegana Internacional reivindicaría el atentado, provocando una estampida de clientes de los restauran-



tes de «cadaverina» (como llaman a la carne) y las subsiguientes quiebras en cadena de los establecimientos.

La espinaca explosiva nos pone en guardia contra las hamburguesas. Qué contubernio más hediondo para un vegano radical que el del tomate y la lechuga frotándose en el mismo pan con la carne molida y frita, este no dudaría en cargar a esos vegetales traidores de un baño explosivo para volar desde el primer mordisco a todos aquellos que los consuman.

Cómo es posible que un pensamiento como el vegano, mecido por la dulce brisa que agita las hojas de las acelgas y acaricia los tomates en un huerto ecológico abonado con caca de cuyes, haya permitido que lo contamine la violencia como esos topos infiltrados debajo de la tierra para devorar las raíces de las verduras. La ferocidad anti cárnica de la Fuerza Vegana Internacional nos llena de pesimismo, si los vegetarianos salen a matar, qué nos queda esperar de los devotos de la carne. o es cierto que el consumo de carnes rojas predisponga a una mayor inclinación hacia la violencia, como dicta cierto axioma, los veganos radicales nos prueban que una ensalada de zanahorias, tomates, palta y rabanitos puede ser tan efectiva para encender la sangre como un jugoso filete poco cocido.

# LA PÁGINA DE CARLÍN



# EN ESTE NÚMERO

**Benjamín Morales Arnao**, ingeniero especializado en Riesgos geológicos – Glaciología por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Postgrado en el Politécnico Federal de Zurich (ETH). Consultor de empresas mineras, eléctricas y de entidades públicas nacionales y del extranjero así como de entidades internacionales. Fundador y Director Ejecutivo del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico.

**Julio Valdivia Silva**, médico-cirujano por la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú. Con doctorado en Ciencias Biológicas en el Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM-México con el Programa de Astrobiología de la NASA-Ames Research Center EE.UU., y en Ciencias Biomédicas en el Instituto de Investigaciones Biomédicas-UNAM. Estancias Posdoctorales en el Cancer Stem Cell Research Lab-U. Stanford CA-USA, en la Division de Ciencias Planetarias y Astrobiología de la NASA Ames Research Center Moffett Field CA-USA, en el programa GSP10 de Singularity University CA, USA, y en el Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM, en colaboración directa con el Instituto Nacional de Cancerología-México. Actualmente es Director de Bioingeniería e Ingeniería Química en la Universidad de Ingeniería y Tecnología-UTEC. Ganador del Premio de Innovación Pfizer por sus investigaciones en cáncer y condecorado con un Doctorado Honoris Causa de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

**Max Castillo Rodríguez**, escritor y periodista. Ha publicado en las revistas literarias *Harawi*, *Penélope*, *Campo de concentración*. Ha colaborado en la sección cultural del diario *El Peruano*. Ha escrito en el semanario *Somos* del diario *El Comercio*. Tiene publicadas las siguientes novelas: *Ángeles quebrados*, *Cartas africanas* y *Flores para Alejandro*. Actualmente escribe en la revista cultural *Vuelapluma*.

**George Gerster**, periodista suizo y fotógrafo. Doctor en Germanística por la Universidad de Zurich. Ha sido editor de *Semana mundial* de Zürich. Escribe sobre temas científicos y es experto en fotografía aérea. En los años sesenta documentó lugares de interés arqueológico en más de 100 países en todos los continentes. En 1976 obtuvo el Premio Nadar. Sus fotos han sido exhibidas en exposiciones individuales y grupales en Europa, Japón y Estados Unidos.

**José Miguel Cabrera** estudió Literatura en la Pontificia Universidad Católica del Perú y ejerce el periodismo desde 1993. Ha Trabajado en los diarios *El Mundo* y *Perú 21* y en diversas publicaciones de la Empresa Editora El Comercio como *El libro de oro de Alianza Lima* y *La historia de la publicidad en el Perú*, entre otras. Actualmente escribe en la revista *Gourmet Latino*. Ha publicado el relato *Chepibola* editado por el IEP (Instituto de Estudios Peruanos).

**Zein Zorrilla**, ingeniero egresado de la Universidad Nacional de Ingeniería. Trabajó en minas de Cerro de Pasco, La Libertad y Ayacucho. Enrolado en una transnacional, desarrolló y dirigió proyectos en Perú, Bolivia, México y Cuba. Frecuentó operaciones minero metalúrgicas en Colorado, Utah, Nevada y Arizona. A la fecha desarrolla un proyecto de óxidos de cobre en el sur del país. En narrativa ha publicado los libros de cuento: *¡Oh generación!* (1988), *Siete rosas de hierro* (2003), *El bosque Almonacid y otros cuentos* (2005), *El taller del traspatio y otros cuentos* (2013); y las novelas: *Dos más por Charly* (1996), *Las mellizas de Huaguil* (1999) y *Carretera al purgatorio* (2003). También ha publicado varios ensayos sobre literatura.

**Daniel Enrique Haro Haro**, doctor en Medicina por la Universidad Peruana Cayetano Heredia, graduado de médico cirujano en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Actualmente es profesor principal del Departamento Académico de Cirugía de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, profesor visitante de la Universidad de Puerto Rico y profesor invitado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y de la Universidad Federico Villareal. Ha sido Presidente de la Academia Peruana de Cirugía e integrante de la Asociación Panamericana de Oftalmología. De sus numerosos trabajos de investigación destacan sus libros *Para una historia de la oftalmología en el Perú* y *Espijos del alma*.

**Jorge Bernuy**, egresado de Bellas Artes. Realizó estudios especializados en España Francia: en el Institut Pédagogique de París; en el Musée de Louvre, en la École Pratique des Hautes Études, París; y Comunicación a Distancia en la Universidad Complutense de Madrid. Ejerce la crítica de arte en los más importantes diarios y revistas del Perú. Ha sido profesor principal de pintura, en la Escuela Nacional de Bellas Artes entre 1995 y 1997. También es experto tasador de obras de arte y ha realizado importantes curadurías, entre ellas la retrospectiva del maestro Carlos Quizpez-Asín.

**Guillermo Niño de Guzmán**, escritor y periodista, obtuvo en 1988 el premio José María Arguedas, certamen literario organizado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Como periodista ha cumplido misiones de corresponsal en la guerra de Bosnia, en la ciudad de Sarajevo, en 1994, y en el frente del río Cenepa durante el conflicto armado entre Perú y Ecuador en 1995. Ha publicado *Caballos de medianoche*, (Seix Barral, 1984), *El tesoro de los sueños* (Fondo de Cultura Económica, 1995), *Una mujer no hace un verano* (Campodónico, 1995), *Algo que nunca serás* (Planeta, 2007) y su libro de ensayos *La búsqueda del placer* (Campodónico, 1996). Actualmente colabora en varias publicaciones del Perú y del extranjero.

**Luis Freire Sarria**, periodista y escritor. Ha publicado las novelas: *El Cronista que volvió del fuego* (ganadora de la I Biental Nacional de Novela Corta del Municipio de Barranco 2002), *El sol salía en un Chevrolet amarillo* (ganadora del premio Julio Ramón Ribeyro de novela corta 2005, convocado por el Banco Central de Reserva), *César Vallejo se aburrió de seguir muerto en París* y *La tradición secreta de Ricardo Palma*. También obtuvo simultáneamente el premio de novela 2009 del diario *El Comercio* con *El perro sulfúrico* y el de la Universidad Federico Villarreal 2008, con *El Führer de Niebla*. En 2012 publicó la novela *Bragueta de bronce*. En 2018 publicó la novela *El bizco de la calle Roma*.

