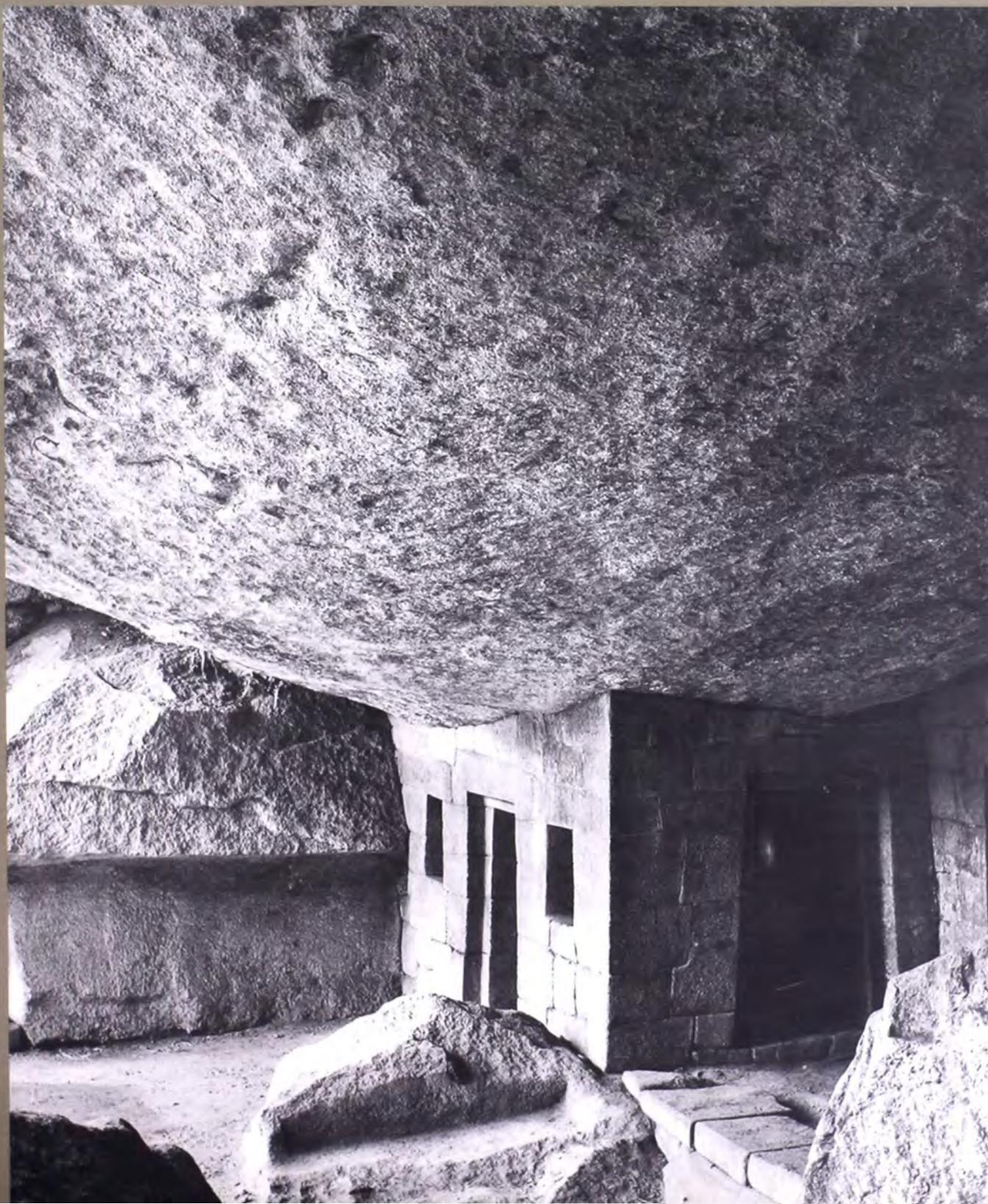
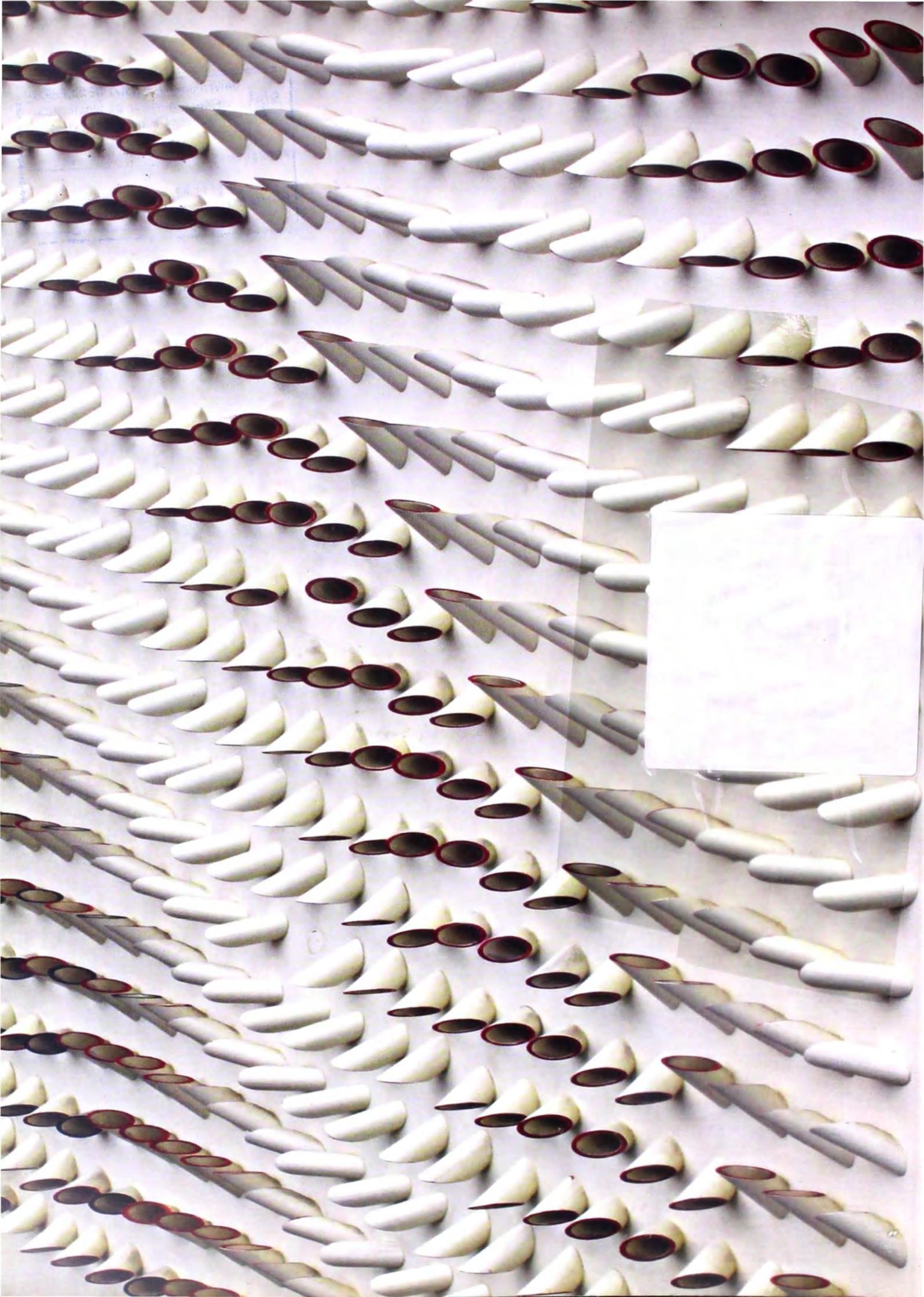


PUEBLO



Ingeniería. Sociedad. Cultura





Publicación del Colegio de Ingenieros del Perú

Director

Alfredo Dammert Lira

Editor

Lorenzo Osorio

Consejo editorial

José Canziani Amico
Adolfo Córdova Valdivia
Alfredo Dammert Lira
Ana María Gazzolo
Juan Lira Villanueva
Elba Luján
Marco Martos Carrera

Diseño y diagramación

Alicia Olachea

Revisión de textos

Elba Luján

Fotografía

Soledad Cisneros

Portada

Javier Silva Meinel

Retira de portada

Jesús Ruiz Durand

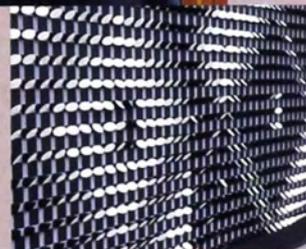
Impresión

Forma e Imagen de Billy Víctor Odiaga Franco
Av. Arequipa 4558, Miraflores

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



Donación
06-11-13
0000 1855

- 2** EL CONCRETO
Héctor Gallegos
- 8** CIEN AÑOS DE ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA
Adolfo Córdova
- 16** LOS KULLPIS DE CANTAMARCA
Agurto Calvo
- 24** LA FRAGILIDAD DE NUESTRA MACROECONOMÍA
Fernando Villarán
- 30** LOS PUENTES DE DINA
José Miguel Cabrera
- 36** POÉTICAS DEL NÚMERO
Jesús Ruiz Durand
- 46** MÁSCARAS, TEATRALIDAD Y FIESTA ANDINA
Miguel Rubio Zapata
- 52** IGNACIO MERINO:
La historia imaginada
Jorge Bernuy
- 60** UN SIGLO DE ASEDIO FOTOGRÁFICO A MACHU PICCHU
Guillermo Niño de Guzmán
- 70** TECNOLOQUÍAS
Luis Freire Sarria
- 72** CARLÍN



El Puente de la amistad, Paraguay y Brasil.

EL CONCRETO

Héctor Gallegos

VITRUVIO, ARQUITECTO E INGENIERO ROMANO, ESCRIBIÓ ALLÁ POR EL AÑO 25 A. C. UN EXTENSO TRATADO SOBRE ARQUITECTURA Y TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN ROMANAS. ALLÍ DECÍA QUE LAS SUSTANCIAS PRIMORDIALES O ÁTOMOS INDIVISIBLES ERAN EL FUEGO, EL AGUA, EL AIRE Y LA TIERRA; DICHAS SUSTANCIAS CONSTITUYEN, SI LA PERSONA QUE SE PROPONE CONSTRUIR LAS ENTIENDE, LOS MÁS RESISTENTES, DURABLES Y MÁS ADECUADOS MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN.

En el libro segundo de *De Architectura*, Vitruvio nos tiene lo siguiente:

«... hay una clase de polvo que por causas naturales produce resultados asombrosos. Se le encuentra en la vecindad de Baia y Puteoli y en los pueblos alrededor del monte Vesuvio. Esta sustancia, cuando es mezclada con

cal y cascotes de ladrillo o piedras, no solamente provee resistencia a construcciones de todo tipo sino que cuando se construye pilares en el mar, endurece bajo el agua. La razón para esto parece ser que el suelo en las laderas de estas montañas es caliente y lleno de manantiales de agua caliente. Esto no sería así si las montañas no tu-



Panteón Romano, Roma.

vieran bajo ellas enormes fuegos de azufre hirviente o de alumbre o de asfalto. De tal manera que este fuego y el calor de las llamas que viene desde tan profundo y sale por las fisuras esponjosas hace al suelo ligero, y la tufa que allí se encuentra es esponjosa y libre de humedad. Como consecuencia, cuando las tres sustancias, todas formadas bajo principio similar por la fuerza del fuego, se mezclan, el agua añadida súbitamente las hace coherentes y la humedad rápidamente las endurece de tal manera que se forma una masa que ni las olas ni la fuerza del agua pueden disolver ».

Estrictamente hablando, el compuesto de las cuatro sustancias descrito por Vitruvio vendría a ser un aglomerante hidráulico, un cemento¹. Se elaboraba mezclando dos partes de una arena volcánica muy fina de color chocolate descubierta en Pozzuoli, de donde toma el nombre actual de puzolana, con una parte de cal que sí era un material conocido por las más antiguas civilizaciones.

En dicho cemento, los óxidos de sílice, finamente pulverizados contenidos en las puzolanas, reaccionan mediante un proceso químico -la hidratación- con el

SE ELABORABA MEZCLANDO DOS PARTES DE UNA ARENA VOLCÁNICA MUY FINA DE COLOR CHOCOLATE QUE ABUNDA EN PUZZUOLI, DE DONDE TOMA EL NOMBRE ACTUAL DE PUZOLANA, CON UNA PARTE DE CAL QUE SÍ ERA UN MATERIAL CONOCIDO POR LAS MÁS ANTIGUAS CIVILIZACIONES.

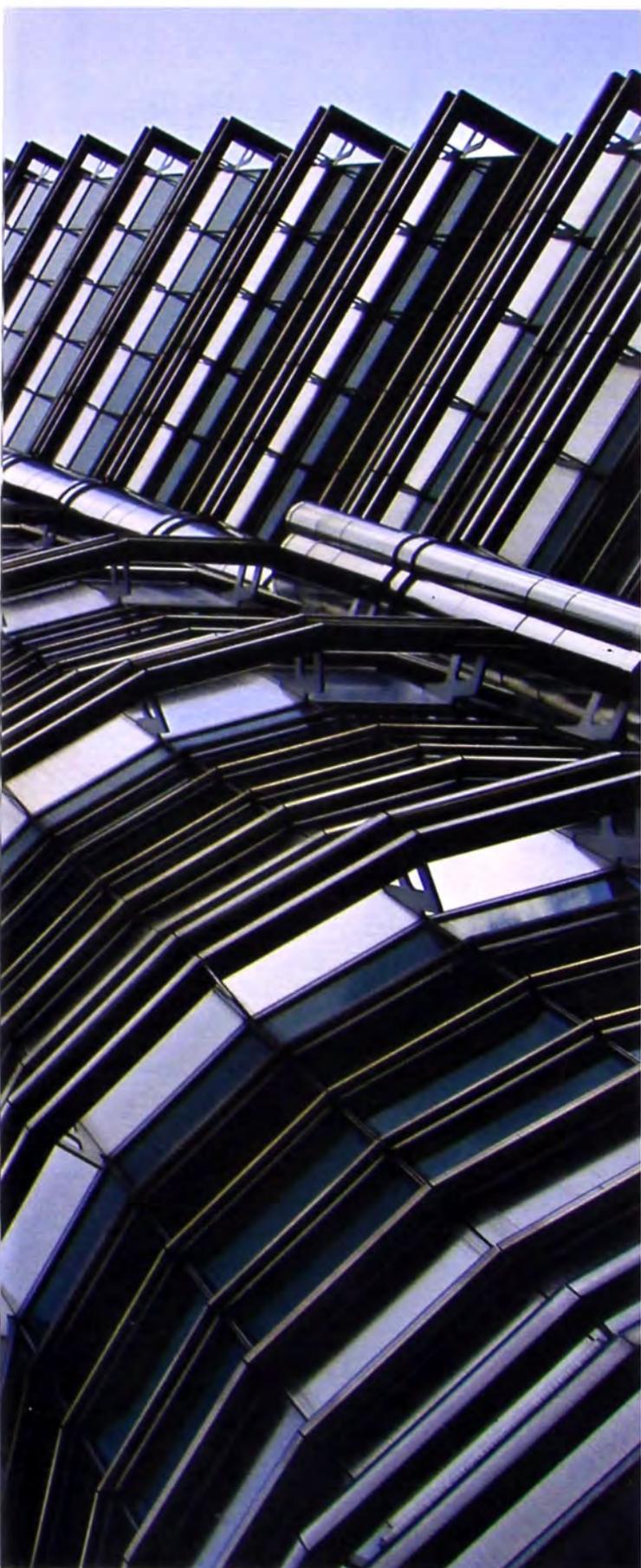
hidróxido de calcio en presencia del agua para formar los complejos productos químicos típicos de un aglomerante hidráulico.

Sin duda el material más importante usado por los romanos fue el concreto (*opus caementicium*), que es el resultado de mezclar el cemento con arena, piedra, tufa o cascote de ladrillo y agua. Su estado semilíquido inicial y de roca artificial final les dio una gran

(1) Un pariente cercano de los cementos puzolánicos actuales que proceden de un invento italiano de comienzos del siglo XX.

Las torres Petronas de Kuala Lumpur, Malasia.





libertad de construcción para ejecutar obras diversas como cimentaciones, muros, arcos, bóvedas y domos o cúpulas. Además, sus rápidas fragua y ganancia de resistencia auspiciaron la prontitud de las obras de conquista. De otro lado, su austera apariencia condujo a los romanos a buscar recubrimientos vistosos, mármoles usualmente, o a usar moldes permanentes de mampostería de piedra o albañilería, un procedimiento que denominaron *opera latericium*.

El concreto provocó una revolución tecnológica en la construcción que, en esencia, tuvo seis efectos importantes:

1. Posibilitar la construcción de cimentaciones muy competentes y, por ello, de obras de gran escala.
2. Acelerar los procesos de construcción tradicionales en las obras en que sustituyó a la cal².
3. Proveer libertad para el desarrollo de la tecnología del arco y la bóveda. Aunque estos eran conocidos por los sumerios desde hacía 3 500 años, habían quedado aprisionados por las ajustadas restricciones que el ladrillo imponía al constructor.
4. Abrir el camino para la invención del domo.
5. Posibilitar la construcción de obras complejas. Por ejemplo, usando *opera latericia* con grandes aberturas o nichos salvados por arcos y *opus caementicium* para las bóvedas o los domos de las coberturas.
6. Dotar a las obras de gran durabilidad.

Muchas grandes obras romanas fueron fruto de la revolución del concreto. Notables son los Baños de Caracalla y la Basílica Nueva en el Foro Romano. Pero la que reúne la totalidad de la creatividad arquitectónica y estructural, la perfección de una nítida geometría -capaz de proveer significados universales y cósmicos, como de expresar la perfección del detalle

(2) La cal endurece muy lentamente por carbonatación al reaccionar con el anhídrido carbónico del aire.



Represa Hoover Dam, Nevada.

que se aprecia, por ejemplo, en el encasetonado de su domo- y la aplicación sofisticada de la nueva tecnología constructiva es, sin duda, a el Panteón³ de Agripa.

M. AGRIPPA. L. F. COS. TERTIVM. FECIT (Marco Agripa, hijo de Lucio, cónsul por tercera vez, (lo) hizo) es la inscripción que puede leerse en el friso del pórtico de entrada al Panteón. Durante siglos se pensó que esta inscripción hacía referencia al edificio actual. Sin embargo, tras las investigaciones efectuadas en el siglo XIX se supo que en realidad el templo de Agripa fue destruido (quedando solo el pórtico), y que la construcción que hoy existe fue realizada entre 118 y 128 d. C. por el emperador Adriano.

Se cree que el arquitecto fue Apolodoro de Damasco y que el emperador Adriano intervino en su concepción. La obra reposa sobre una enorme cimentación de concreto con agregado pesado basáltico, y consiste en un domo de concreto de 43,40 metros de

diámetro⁴ apoyado en un tambor cilíndrico de *opera latericia* que tiene seis metros de espesor, y usa agregado basáltico, mientras que en el domo de concreto de espesor variable, que en su parte superior llega a tener 1.5 metros, se aligera con el empleo de piedra pómez. Siendo su altura total igual al diámetro del domo, el interior del edificio se asemeja a una esfera virtual de 43.40 metros de diámetro. La única fuente de luz natural es la proporcionada por el óculo, abertura redonda en el ápice del domo que tiene un diámetro de 9.1 metros. Su haz luminoso resbala sobre el mármol del piso y va ascendiendo lentamente por el muro, marcando inexorablemente los ciclos solares cual gigantesco reloj.

Arquitectónicamente el Panteón es, junto al Partenón (siglo V a. C.) en Grecia y a la iglesia bizantina Hagia Sofia en Estambul (siglo XVI), un hito notable en la historia de la arquitectura y de la tecnología. Erigido como lugar de adoración de las siete deidades plane-



Estádio de Machadão, Brasil.

tarias romanas es, en efecto, la culminación y máxima expresión de una concepción arquitectónica base, introvertida y grandiosa. « Quise que este santuario de todos los dioses representase el globo terrestre y la esfera celeste, un globo dentro del cual se encierra la semilla del fuego eterno, todo contenido en la cueva esférica » dice Adriano en el libro *Memorias de Adriano* de Marguerite Yourcenar.

Lo increíble es que pasada la época romana, el cemento, sin duda el más notable material de construcción que había existido (y que existe), desapareciera de la historia hasta que «volvió a ser inventado» en Inglaterra en el siglo XIX por el inglés Joseph Aspdin que obtuvo la patente del cemento Portland⁵ en 1824.

Hoy día el concreto de cemento Portland es el principal material de construcción. La razón fundamental para que esto sea así se debe al proceso de reacción química del cemento con el agua: la hidratación del cemento. Dicho proceso confiere al concreto sus propiedades más notables: su plasticidad y ductilidad cuando está recién mezclado -y tiene la apariencia de

un líquido muy espeso que puede ser vertido en moldes o encofrados para adquirir la forma estructural deseada-, su prefijada e incorporada resistencia a la compresión, y su gran durabilidad cuando endurece y se convierte en una roca. Estas propiedades y el hecho de que en su masa se pueda incorporar acero en forma de varillas, hilachas o limaduras, que le otorgan resistencia a la tracción (que posee escasamente) creando así el concreto armado, un material de enorme versatilidad, explican por qué se puede emplear para construir gran diversidad de obras como edificios, puentes, represas, túneles, canales, muelles, pavimentos, casas y multitud de elementos prefabricados.●

(3) Un templo dedicado a todos los dioses, Pan quiere decir todo y Theos quiere decir dios.

(4) El domo del Panteón fue el mayor del mundo (el de la catedral de San Pedro, en Roma, tiene 42,52 metros, y el de San Pablo, en Londres, 31) hasta la introducción en los tiempos modernos del acero y el concreto armado.

(5) El nombre se debe a la semejanza en aspecto con las rocas que se encuentran en la isla de Portland, en el condado de Dorset en Inglaterra.

CIEN AÑOS DE ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA

Adolfo Córdova Valdivia



Teodoro Elmore, Rafael Marquina y Ricardo de la Jaxa Malachowski pioneros de la enseñanza de la Arquitectura

HACE 100 AÑOS QUE EN LA VIEJA ESCUELA DE INGENIEROS SE INICIÓ OFICIALMENTE LA FORMACIÓN DE ARQUITECTOS CONSTRUCTORES. ESTE ARTÍCULO ES UN HOMENAJE A LA ENTIDAD QUE, HABIENDO NACIDO COMO UNA SECCIÓN, FUE LUEGO DEPARTAMENTO DE LA ESCUELA NACIONAL DE INGENIEROS, Y ES HOY LA FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA. TUVE EL PRIVILEGIO DE HABER ESTADO LIGADO A TIEMPO COMPLETO A LA ENTIDAD EN SUS TRES SUCESIVAS SITUACIONES, PERO ADEMÁS EL ORGULLO DE HABER PARTICIPADO ACTIVAMENTE COMO REPRESENTANTE DE LOS ESTUDIANTES, EN SU PRIMERA TRANSFORMACIÓN, DE SECCIÓN A DEPARTAMENTO, QUE NO SOLO FUE UN MERO CAMBIO DE NOMBRE. AL RENDIR HOMENAJE A MI ALMA MATER QUIERO RECORDAR A QUIENES LA FORJARON CON SUS IDEAS Y CON SU TRABAJO: PROFESORES, ALUMNOS Y EMPLEADOS, PERO MUY ESPECIALMENTE A SU TENAZ CREADOR, TEODORO ELMORE, Y A UNO DE SUS PRIMEROS COLABORADORES, RICARDO DE LA JAXA MALACHOWSKI; A QUIENES CONSOLIDARON SU PRIMERA ETAPA: RAFAEL MARQUINA Y HÉCTOR VELARDE; AL MAESTRO QUE INSPIRÓ SU SALTO A LA MODERNIDAD Y SU APERTURA A LAS ARTES, LUIS MIRÓ QUESADA GARLAND, APOYADO POR DOCENTES COMO SANTIAGO AGURTO Y PAUL LINDER; AL JEFE DE DEPARTAMENTO Y LUEGO PRIMER DECANO, QUE PROMOVIO LA CONSTRUCCIÓN DE SU HERMOSO LOCAL, FERNANDO BELAUNDE, Y AL MAESTRO QUE LO DISEÑÓ, MARIO BIANCO; FINALMENTE A LOS DOCENTES QUE CON LUIS ORTIZ DE ZEVALLOS, INICIARON LOS ESTUDIOS DE POSGRADO.

Los antecedentes

En el año 1910, hace un siglo, en la vieja Escuela de Ingenieros se acordó la creación de la Sección de Arquitectos Constructores y se encargó «formar el plan de estudios... a los señores profesores Teodoro Elmore, José Villa y Félix Gautherot»¹. El acuerdo para incorporar esta nueva especialización, se había venido postergando y la iniciación de los estudios solo se concretó un año después con la reforma de 1911, que afectó a toda la Escuela.

El 5 de julio de 1887, es decir 23 años antes, Teodoro Elmore, que enseñaba en la Escuela un curso de Arquitectura desde 1876, había logrado, aparentemente, el apoyo del Director, quien en sesión de Consejo expresó la conveniencia de «crear en la Escuela una Sección de Construcciones Urbanas, a fin de llenar el vacío que se nota en Lima de construcciones de edifi-

(1) Escuela de Ingenieros, actas del Consejo Directivo. Cita de Alvarez, Syra en su libro *La formación en Arquitectura en el Perú*, UNI 2006.



Promoción 1946, en el patio de la antigua Escuela de Ingenieros.

cios públicos y casas cuya dirección está por lo general a cargo de personas que no son competentes...» por lo que se encargó el tema a una comisión que diez días después presentó su informe favorable a la creación de una «Sección para formar Arquitectos Constructores de edificios y fincas urbanas...», comisión que, aprobado su informe, fue encargada de elaborar el programa de estudios.

Iniciativa, acuerdo y programa quedaron, sin embargo, varios años en suspenso, a pesar de que en 1902, el Gobierno, dio una Resolución Suprema en cuyos considerandos decía:

Que en la Escuela de Ingenieros se dictan dos cursos de Arquitectura para ingenieros, el de Construcción General y el de Resistencia de Materiales, los cuales pueden servir de base para que en ella se hagan estudios de Arquitectura especial...

Que el Estado necesita tener un Arquitecto Consultor, el que puede prestar a la vez sus servicios en la Escuela de Ingenieros dictando un curso de Estética Arquitectónica e Historia del Arte...

Por lo cual se resolvía:

1º Contratar en Europa para servicio del Estado a un arquitecto como consultor del Gobierno...debién-

dose ocupar también de dictar un curso de Estética Arquitectónica e Historia del Arte en la Escuela de Ingenieros.

2º Una comisión compuesta del Director de la Escuela de Ingenieros y de los profesores de Arquitectura y de Dibujo de la Escuela presentará al Gobierno un plan de los estudios que deben hacer los jóvenes que quieran seguir la carrera de Arquitecto en dicha Escuela...

Parece ser que el Gobierno consiguió su arquitecto asesor pero no el profesional compartido con la Escuela de Ingenieros, porque el Consejo de la Escuela, en sesión de ese mismo fin de año, se ocupó de los pedidos considerados en el decreto parcialmente citado, sin que se tomara decisión alguna. Menos caso se hizo a las opiniones de algunos profesionales como la de Teodoro Elmore que en 1903 reiteró su pedido de 1887; o como la del ingeniero Ricardo Tizón y Bueno que cuatro años después, en la publicación oficial de la Sociedad de Ingenieros, señalaba que, dado el progreso del país, el consecuente progreso de la construcción urbana en las ciudades, especialmente en Lima, requería «el auxilio de los conocimientos técnicos de arquitectura...» precisando luego «...la necesidad de que la arquitectura entre a



Adolfo Córdova Valdivia, Fernando Belaunde Terry y Santiago Agurto Calvo decanos de la Facultad de Arquitectura.

formar parte de nuestra enseñanza profesional técnica, pero no como hasta ahora, como simple aditamento de la ingeniería sino con entera independencia de ésta». Tampoco prosperó la propuesta concreta de Plan de Estudios presentada en 1908 por el ingeniero Santiago Basurco, basado en su informe crítico de la enseñanza en la Escuela de Bellas Artes de París, de los estudios para Ingeniero Arquitecto de la Real Universidad de Roma y del Plan de estudios de Arquitectura de la Universidad Notre Dame del Estado de Indiana, Estados Unidos.

La Sección de Arquitectos Constructores

Hubo pues que esperar hasta 1910 para el acuerdo y hasta 1911, como decimos en el primer párrafo, para que la Sección de Arquitectos Constructores se ponga en marcha y se contrate en París al arquitecto Ricardo de Jaxa Malachowski, que se incorporó al año siguiente. ¿Por qué esperó tanto tiempo la

propuesta inicial y la reiterada insistencia de Elmore? ¿Qué determinó que incluso un decreto del gobierno (detrás del cual estuvo también el propio Elmore en su calidad de Ministro de Fomento) fuera desoído por más de 8 años? ¿Era Habich, director de la Escuela de Ingenieros, quien se oponía a la existencia de la especialidad de Arquitectura, puesto que solo después de su muerte es que ella se concretó? Y si era así ¿su oposición se basaba en que no la consideraba necesaria? ¿O es que creía más propio que formara parte de Bellas Artes, como sucedía en otros países? Quienes han estudiado esta época de la Escuela de Ingenieros se han hecho estas preguntas pero no han encontrado las respuestas.

Hacia la consolidación.

El difícil nacimiento de la Sección Arquitectos Constructores, significó la vigencia de un Plan de Estudios que consideraba, después de un año preparatorio, co-

mún a todas las Secciones, cuatro años de estudios propios con los nuevos cursos especiales de arquitectura al lado de los que se siguieron llevando en común con las ingenierías. La primera década de funcionamiento no fue un éxito en captación de alumnado y es solo a partir de 1920 que el número de estudiantes va aumentando, tanto en la modalidad de alumnos regulares como en la de alumnos libres. En ese proceso se fueron realizando reajustes en el programa inicial de estudios, y se incorporaron nuevos profesores, entre ellos Bruno Paprocki (1926), Rafael Marquina (1928) y Héctor Velarde (1930), de modo que con la reforma general de la Escuela, que entre 1931 y 1934 afectó a todas las secciones —como sucedió en 1911— la nuestra quedó prácticamente consolidada. Para entonces habían egresado 28 estudiantes y se habían graduado 20 arquitectos constructores, entre ellos la primera mujer, Doris Clark, y quien fuera el primero en titularse en 1927, Emilio Hart-terré.

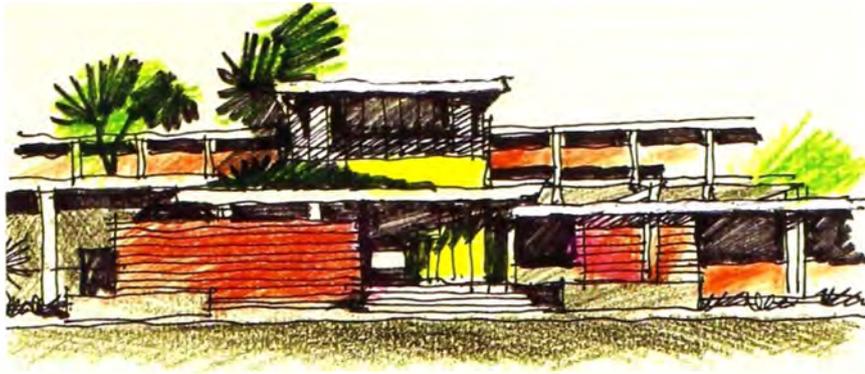
En la década siguiente el progreso de la sección se afirmó con nuevos cursos, nuevos profesores, y con la incorporación más decisiva de la práctica en la ejecución de proyectos. También con la instalación de un local en el segundo piso, para Taller de proyectos y para el dictado de los cursos propios de la especialidad. Como signo de los tiempos, la expansión del área urbana y la iniciación del abandono del centro de Lima por la alta burguesía se reflejaron en la creación del primer curso de Urbanismo y del dictado del curso Arquitectura de la Habitación, destinado a entrenar a los alumnos en proyectar grandes casas en esas nuevas urbanizaciones. Dos innovaciones de interés aparecen en los tramos finales de esta etapa: el interés por el conocimiento de la arquitectura local, que se manifiesta con la iniciación del curso de Arquitectura Colonial, a cargo de Rafael Marquina, y la realización de viajes de estudio para que los alumnos conozcan directamente esa arquitectura. El primer viaje llevó a los estudiantes a las principales ciudades del sur. Esta acertada práctica, financiada por la Escuela, se prolongó solo hasta los primeros tiempos de la siguiente etapa. La de los arquitectos constructores termina con la reforma de 1946, inmediatamente precedida por la constitución del Centro de Estudiantes de Arquitectura.

El Departamento de Arquitectura

El final de la segunda guerra mundial, la apertura democrática con el ascenso al poder de Bustamante y Rivero, apoyado por un amplio frente, un Congreso nacional de estudiantes universitarios y la inminente aprobación por el Parlamento de una nueva ley universitaria, fueron el marco en que se gestó y se dio un cambio fundamental en la enseñanza de la arquitectura, promovido por los alumnos.

Dos libros influyeron especialmente en la inquietud estudiantil, *Espacio en el tiempo* de Luis Miró Quesada Garland y *Hacia una arquitectura* de Le Corbusier. La conferencia de Mario Gilardi, en el ciclo que organizamos en el Centro de Estudiantes, sobre la enseñanza en Chile, donde él se había formado, fue decisiva para el pedido de importantes mejoras a los profesores; y la aceptación para colaborar en ellas, por Marquina y por Velarde, fue un gesto digno. Pero los vientos de reforma, que no solo soplaban en la Sección Arquitectura, fueron percibidos por el profesor de la especialidad de Minas, Mario Samamé, quien convocó a un grupo representativo de varias secciones, a una reunión en la Sociedad de Ingenieros que acordó la conformación de la Junta Mixta de Reforma, constituida luego por dos profesores invitados de cada especialidad, un alumno y un egresado. Nuestra especialidad estuvo representada por los dos profesores mencionados, el egresado Juan Benites y yo como presidente del CEA. La Junta Mixta tuvo cuatro o cinco sesiones en el local de la Sociedad de Ingenieros antes de solicitar su funcionamiento en la propia Escuela. El director, ingeniero Alfredo Mendiola, reacio a los cambios, puso por condición nombrar como presidente de la Junta al profesor más antiguo, Ingeniero Roberto Valverde, quien, a guisa de aceptada negociación, reemplazó a Samamé, nuestro presidente elegido. Como secretario fui mantenido en el cargo hasta que la Junta se convirtió en gobierno de la Escuela y cuando por mi renuncia, dada la dificultad de trabajar con Valverde, este nombró como mi reemplazo al alumno Calle.

Pero antes la Junta realizó dos tareas encargadas a comisiones ad hoc: avanzó en la reforma de los estudios



Facultad de Arquitectura, apunte del arquitecto Oswaldo Núñez Carvallo.

de cada especialidad, y organizó discretas visitas al Senado y a la Presidencia de la República para gestionar que en nuestro caso la Junta Mixta de Reforma, abocada a la reorganización académica, sea la que conduzca la transición al nuevo régimen, tarea que en el anteproyecto era encargada a las autoridades existentes en cada centro de estudios superiores. Estas gestiones dieron su fruto. El 24 de abril de 1946 se promulgó la Ley 10555, llamada también Estatuto Universitario, el último de cuyos artículos transitorios decía:

«Artículo 109º: Durante el período de reorganización de la Escuela de Ingenieros esta será regida por la Junta Mixta de Reforma».

Por esta disposición, la Junta no solo asumió el gobierno de transición sino que contó con el plazo necesario para la reorganización, a diferencia del caso general que tenía por límite el mes de mayo de ese año. Liberados de la presión del director Mendiola, quien tuvo que entregar el cargo a Valverde, las propuestas de reforma tomaron nuevo impulso. El juego político del Partido Aprista de entonces penetra en las universidades y no se hizo esperar. Los nombramientos de nuevos profesores, por razones políticas más que académicas, con el visto bueno del director, despertó malestar en la Junta, al punto de decidirse el fin de sus funciones a pesar de tener tareas aún pendientes. El acuerdo de terminar y de convocar a elecciones no fue aceptado por Valverde quien renunció

en dramática sesión. Al no aceptar la conducción el profesor que lo seguía en antigüedad, Morales Macedo, tomó la presidencia don Rafael Marquina, quien ejerció así la dirección de la Escuela por el breve tiempo que exigió la elección de director y subdirector, nombramientos que recayeron respectivamente en Enrique Góngora y en Ricardo Valencia.

En Arquitectura nuevos cursos y profesores habían sido propuestos y acordados: Miró Quesada (Análisis de la función), Belaunde (Problema de la Vivienda), Paul Linder (Estética y filosofía del arte), Dorich (Urbanismo), Morales (Construcción), Seoane y Benites (Taller de diseño) fueron los principales. Las Secciones pasaron a denominarse Departamentos y como jefe del nuestro fue nombrado don Rafael Marquina. El título del egresado y graduado era aún el de «Ingeniero en la especialidad de Arquitectura».

En 1947 se encargó a una comisión, presidida por Miró Quesada, la consolidación de la reforma de los estudios. En este período se retiran los tres viejos maestros. Velarde es reemplazado provisoriamente por Agurto en los cursos de Historia y Marquina por Belaunde en la jefatura del Departamento. Malachowski se va discretamente. La etapa de Bellas Artes de París y de los órdenes clásicos tocaba a su fin. Además de instaurar la ejecución del proyecto final en el último semestre del Taller, la tarea fundamental que el nuevo Jefe de Departamento emprendió fue la

construcción del local para arquitectura, pues cuando dejamos la casona de Espíritu Santo fuimos precariamente ubicados en los pasadizos del pabellón central. El nuevo local, fruto del impulso entusiasta de Belaunde, edificado con el diseño de Mario Bianco, y con el aporte de empresas, de profesores y alumnos, como digna sede, y una enseñanza moderna, fueron el importante legado de este período que culminó a los nueve años de iniciado. En ese periodo se instituyó el examen vocacional de ingreso, el programa de cursos evolucionó organizándose en ejes académicos, se logró incorporar el primer año a la carrera y se iniciaron los estudios de Posgrado con la creación del Instituto de Urbanismo (1951) que más tarde (1961), con apoyo internacional, evolucionó para convertirse en el Instituto de Planeamiento de Lima.

La enseñanza se benefició con el convenio de viajes de intercambio anual que se estableció con la Universidad de Santiago de Chile. Así como la visita de maestros internacionales de la arquitectura y el diseño: Gropius, Sert, Neutra y Albers. En este fecundo y breve periodo de apenas nueve años, el interés por la cultura y por el destino del país se reflejó en el nacimiento, desde las aulas de arquitectura, de la Agrupación Espacio que influyó en la difusión de la arquitectura, el urbanismo y el arte moderno; y de dos colectivos políticos, el Movimiento Social Progresista y el Frente de Juventudes, que postuló a Belaunde como candidato en las elecciones de 1956 y que se convirtiera más tarde en el partido Acción Popular.

En 1955, la Escuela se transformó en Universidad y el Departamento en Facultad.

La Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes. Primeros tiempos.

El 19 de julio de 1955 se promulgó la Ley 12379 que creó la Universidad Nacional de Ingeniería y transformó los Departamentos en Facultades. No era un anhelo nuevo de profesores y alumnos. Diez años antes, por ejemplo, los estudiantes logramos ser inscritos con representantes de cada especialidad, como si fueran facultades, en el Congreso Nacional de Estudiantes de setiembre 29 a octubre 10 de 1945, previo

a la Ley 10555. Y en la década de los años 40 la Escuela competía en los juegos deportivos anuales, en el mismo nivel que San Marcos o la Católica. La Escuela alcanzó finalmente el nivel universitario a pesar de los muchos intentos de asimilación a San Marcos.

La nueva facultad, que eligió como primer decano a Belaunde Terry, se estrenó inaugurando su local. La enseñanza es nuevamente revisada por una comisión que propone reajustes, entre ellos la eliminación del curso Arquitectura de la Habitación, lo que provocó un problema, y la introducción de cursos de humanidades que causó algunas resistencias en los profesores de las áreas técnicas. La condición universitaria, que no era fácil de asumirse, se vio favorecida cuando el ingeniero Samamé Boggio llega al rectorado en 1961 y Santiago Agurto sucede como decano a Belaunde, embarcado en su segunda campaña política que lo llevó a la presidencia de la República. Se crea la Secretaría de Estudios y se empieza a prestar atención al conocimiento de los problemas del país. Primero fueron los estudios de la vivienda rural por dos promociones. Luego un encargo del presidente Belaunde para conocer las deficiencias de locales escolares en el país dio pie para una investigación sin precedentes que movilizó 28 equipos que, en más de 200 poblados, visitaron no menos de 800 escuelas.

En 1961 el Instituto de Urbanismo se transforma en el Instituto de Planeamiento de Lima, con el apoyo del OEA y de la Universidad de Yale. Este fue un hito de la enseñanza de posgrado no solo para la Facultad sino incluso para la UNI. El IPI convocó a estudiantes de toda la América Latina. El convenio duró hasta 1967 en que un nuevo convenio prolongó su vigencia hasta 1983.

El interés de la UNI por la cultura, que comienza en el rectorado de Samamé, llega a la cúspide en el de Agurto. La famosa revista *Amaru*, la selecta pinacoteca y la visita de Atahualpa del Cioppo, García Márquez, Vargas Llosa y Ungaretti hicieron noticia. Simultáneamente, la apertura de la Facultad a las artes y humanidades se da principalmente durante el decanato de Luis Miró Quesada, con la creación de



Gabriel García Márquez, Santiago Agurto Calvo, Luis Miró Quesada y Mario Vargas Llosa.

la Escuela Artes Visuales, que pobló el claustro de la facultad con pintores, escultores y escritores. Winternitz, Bernasconi, Varela, Shinki, Oquendo y Lecaros entre otros, estuvieron como profesores. La Escuela de Auxiliares de Arquitectura fue otro intento de diversificar la enseñanza. Esfuerzos que no descuidaron la formación de los arquitectos. Una exhaustiva evaluación de los cursos encargada a la Secretaría de Estudios, sirvió para mayor clarificación de los ejes de la enseñanza (departamentos) y para un nuevo reajuste de los programas, que siguió implementándose en el período siguiente. En este, en el que me tocó ejercer como decano, se prestó especial atención a la enseñanza de las estructuras que un convenio con la Universidad del Zulia, facilitó la visita del profesor Siegel de Alemania.

En este período merecen mención tres cosas: 1) El Curso Internacional de Diseño de Hospitales y el manual que se usa hasta ahora. 2) La organización de la 4ª Conferencia Latinoamericana de Facultades de Arquitectura, cuyo tema central fue la enseñanza de las estructuras, que contó con la asistencia del célebre

arquitecto Rafael Candela. 3) La creación del Taller de Asistencia Técnica, de trabajo voluntario de un grupo de profesores y estudiantes con la población de barriadas, que cumplió, en un breve tiempo, una labor meritoria para la población atendida y para su propia formación.

El 19 de febrero de 1969, mi decanato quedó trunco por el Decreto Ley 17437 del gobierno de las FF. AA., que eliminó las Facultades para crear los departamentos académicos y los programas profesionales.

Los primeros tiempos de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes terminaron ese día de 1969. ♦

Nota:

Para este homenaje he consultado los siguientes textos:

Seminario Patricia, Gutiérrez Ramón, *Elmore, UNI, 2001*

López Soria, José Ignacio, *Breve historia de la UNI, UNI, 2003*

López Soria, José Ignacio, *UNI de Escuela a Universidad, UNI, 2005*

Alvarez Ortega Syra, *La formación en arquitectura en el Perú, UNI, 2006.*

LOS KULLPIS DE CANTAMARCA



Santiago Agurto Calvo
Carlos Casabonne

EL PRESENTE ARTÍCULO, ESCRITO POR EL ARQUITECTO SANTIAGO AGURTO CALVO Y EL INGENIERO CARLOS CASABONNE RASSELET, FUE PUBLICADO POR PRIMERA VEZ EN LA REVISTA *EL INGENIERO CIVIL* EN 1989. LAS ILUSTRACIONES ARQUITECTÓNICAS DE LOS KULLPIS FUERON HECHAS POR EL PRIMERO DE LOS NOMBRADOS. LA DIFUSIÓN DE ESTE TEXTO SOBRE UNO DE NUESTROS MONUMENTOS ARQUITECTÓNICOS PREHISPÁNICOS ES UNA MANERA DE RENDIR HOMENAJE A SANTIAGO AGURTO CALVO, EJEMPLO DE COMPETENCIA PROFESIONAL, DE INDESMAYABLE CONDUCTA ÉTICA Y VIGOROSO COMPROMISO CON EL PERÚ.

Introducción

Cantamarca es un asentamiento prehispánico, perteneciente a la cultura de los Atawillos, que se dio en las serranías de la provincia de Canta de 1000 a 1400 años de nuestra era. Según el Padre Eduardo Villar Córdova, estudioso de la arqueología del departamento de Lima, los Atawillos se entroncan con la cultura Chavín y se desarrollan exitosamente a través de la historia hasta caer bajo la dominación inca.

Los Atawillos fueron grandes arquitectos y urbanistas y construyeron muchas hermosas poblaciones, entre las que destacan Chipprak, su capital, Ruppak, Añay y Cantamarca.

Cantamarca se encuentra a 7 km. de la ciudad de Canta, capital de la provincia, sobre un cerro situado al NE de la población y separada de ella por la quebrada de Quinan, por donde corre un arroyuelo afluente del río Chillón.

La ciudadela se ubica sobre la ladera norte del cerro, a unos 80 m. de altura sobre la ciudad de Canta y a

caza de esos animales, hacen posible cualquiera de las dos interpretaciones.

Tejedores o cazadores, lo que es indudable es que los Atawillos eran formidables constructores, pues los restos de la población de Cantamarca nos ofrecen muestras de una tecnología constructiva de un adelanto y refinamiento no alcanzados por ninguna de las otras culturas del Perú antiguo.

Planeamiento urbano

Aunque no es el propósito de esta nota tratar acerca del planeamiento urbanístico de Cantamarca, sino de la arquitectura y aspectos constructivos-estructurales de sus Kullpis, nos creemos obligados a dar algunos datos al respecto que permitan dar un marco de referencia a esas construcciones. La población de Cantamarca parece haber sido una ciudadela amurallada y protegida por construcciones fortificadas ubicadas en sus cercanías.

Como ya se ha indicado, la población se asienta sobre la ladera norte de un promontorio que domina el cauce del río Chillón, así como la desembocadura

LOS ATAWILLOS ERAN FORMIDABLES CONSTRUCTORES, PUES LOS RESTOS DE LA POBLACIÓN DE CANTAMARCA NOS OFRECEN MUESTRAS DE UNA TECNOLOGÍA CONSTRUCTIVA DE UN ADELANTO Y REFINAMIENTO NO ALCANZADOS POR NINGUNA DE LAS OTRAS CULTURAS.

3600 m. sobre el nivel del mar. El padre Villar Córdova señala que etimológicamente Cantamarca debe significar: Población de tejedores de cuerdas o de cazadores de vicuñas, puesto que los vocablos aymaras que pueden haber dado origen al nombre tienen el siguiente significado:

CANTA: lazo, sogá, cuerda

CANTA-THA: poner lazo a los pájaros o vicuñas

MARCA: población

La ancestral dedicación de los canteños a la cordelería, así como su habilidad para la confección de finos tejidos con lana de auquénidos y su afición por la

de varias quebradillas y los terrenos de cultivo que se encuentran en la parte baja del conjunto geográfico.

El asentamiento urbano se esparce desordenadamente por la accidentada topografía de la falda del cerro, ascendiendo hasta su cúspide para formar una especie de atalaya constituida por un grupo de pequeñas construcciones.

La implantación urbana no obedece a regla alguna, los restos visibles que la constituyen ocupan un área de, aproximadamente, 300 m. de largo por 100 de ancho, irguiéndose solitariamente, en pequeños grupos o formando conjuntos alrededor de un patio. No se

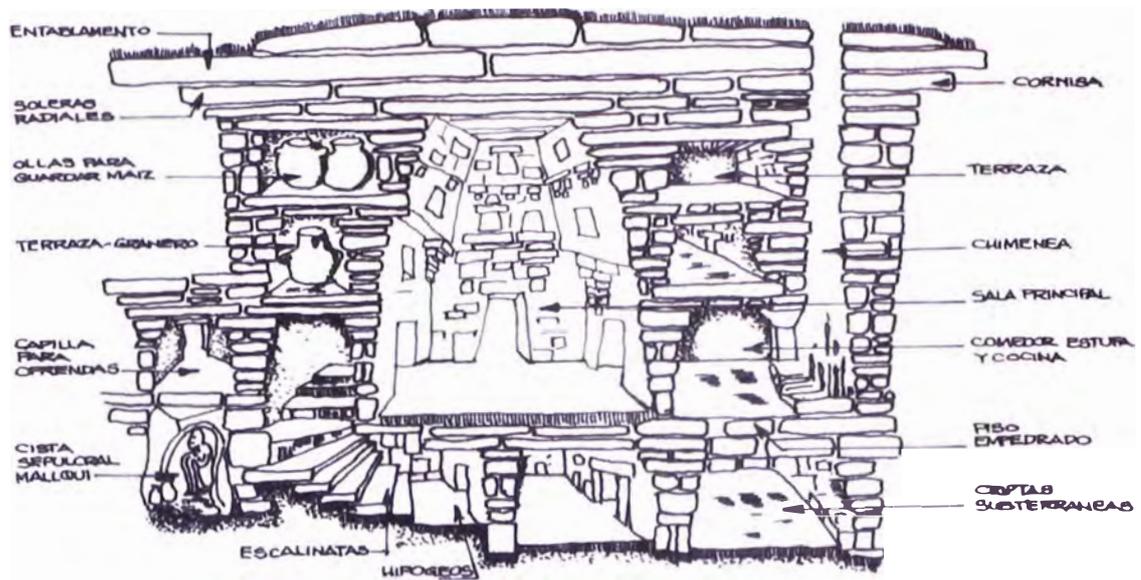
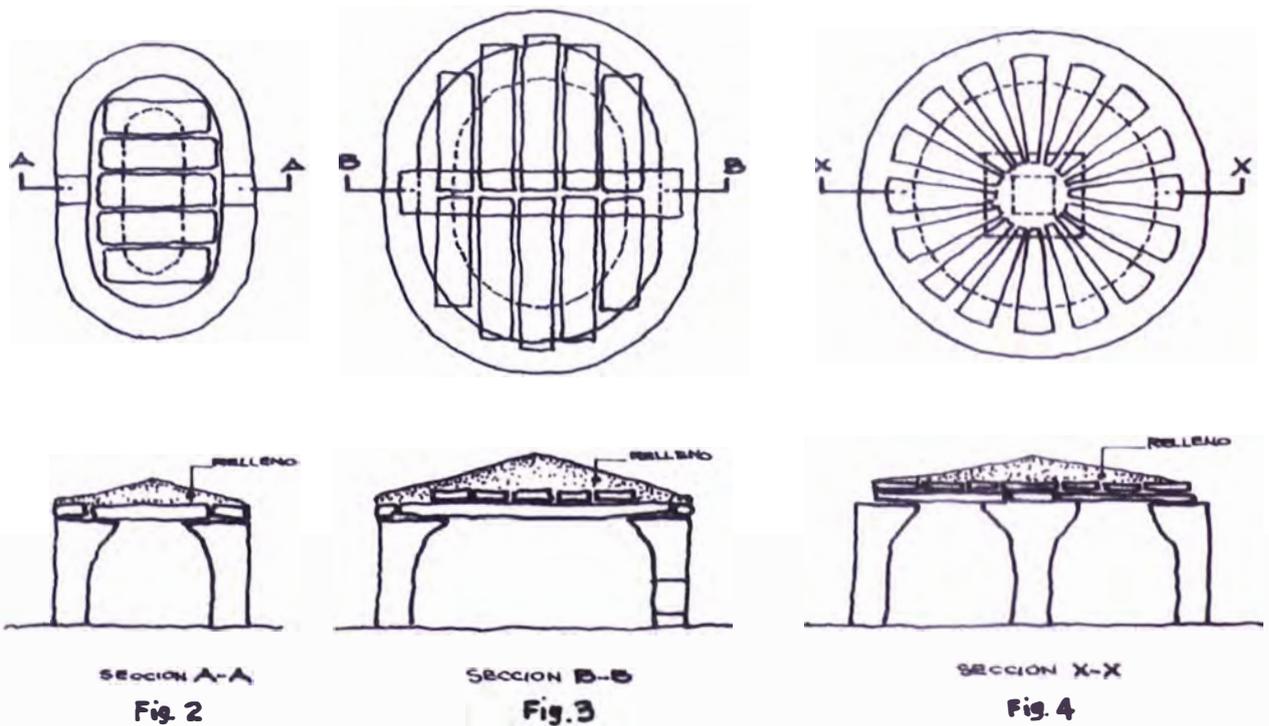


Fig. 1 Corte vertical de un Kullpi



aprecia la existencia de barrios o plazas, ni de vías que estructuren un posible tejido urbano o que vinculen a los diferentes grupos de construcciones entre sí. Existen restos de varios cinturones de murallas alrededor de la ciudadela así como vestigios de un acueducto que la surtía de agua desde el cercano nevado de Randau.

Arquitectura

Patrón arquitectónico

Prácticamente todas las construcciones existentes en Cantamarca obedecen al patrón arquitectónico más característico de la cultura de los Atawillos, es decir, tienen un piso de altura, planta circular o elíptica y sus muros,

PRÁCTICAMENTE TODAS LAS CONSTRUCCIONES EXISTENTES EN CANTAMARCA OBEDECEN AL PATRÓN ARQUITECTÓNICO MÁS CARACTERÍSTICO DE LA CULTURA DE LOS ATAWILLOS, ES DECIR, TIENEN UN PISO DE ALTURA, PLANTA CIRCULAR O ELÍPTICA Y SUS MUROS, ASÍ COMO SUS TECHOS SON DE PIEDRA.

así como sus techos son de piedra. También existieron en esa cultura, aunque en Cantamarca, al parecer, no se usaron, pues las únicas que existen de ese tipo no tienen las características de la arquitectura de los Atawillos.

El aspecto usual de las construcciones de esa cultura es el de torrecillas de poca altura, volumen cúbico, cilíndrico o tronco cónico invertido, con techos ligeramente apuntados que se proyectan fuertemente sobre los muros y construidas en piedra, con bloques labrados en forma de paralelepípedos y rectangularmente asentados.

Las construcciones predominantes en la ciudadela son del tipo que en la región se conoce con el nombre de Kullpis. Según el ya citado Padre Villar Córdova dicha palabra puede derivarse de la voz aimara Chullpa, pues como se sabe los Atawillos tuvieron entre sus ancestros a esa etnia. El parentesco de los Kullpis con los Chullpas parece fundarse no sólo en raíces etimológicas sino también funcionales, pues estas edificaciones, según Bandelier que mucho las estudió, son probadamente habitaciones-tumba y aquellas, en su mayoría, sirven también para albergar fardos funerarios. Efectivamente, muchos de los Kullpis tienen cámaras subterráneas o cistas funerarias que guardan restos de los antepasados, de los viejos mallkis o achachilas, de la familia ocupante de la construcción.

Características Arquitectónicas.

Los Kullpis fueron, pues, las Casas de los Atawillos y, generalmente, albergaban subterráneamente los restos de los antepasados. En su mayor parte estaban conformados por una sola estancia, aunque hay ejemplos en que existen espacios menores que se derivan de la habitación principal (ver figura 1).

Su altura de construcción usual fue de un piso, pero hay kullpis de hasta dos pisos sobre el nivel del suelo, con comunicación únicamente por el exterior. En el caso de la existencia de construcciones subterráneas sólo las cámaras mortuorias muy grandes tenían acceso desde el interior mediante escaleras, casi todas ellas eran simplemente cistas, es decir fosas, excavadas debajo del piso de piedra de la habitación del kullpi.

A dicha habitación se ingresaba por una pequeña puerta y se le proporcionaba luz y ventilación a través de ventanillas, troneras y ductos. En ciertos casos, en un rincón de la habitación o en estancia aparte, existían hornos llamados “huayras”, destinados a la cocción de alimentos y al fundido de metales, sirviendo también, obviamente, para la calefacción de la estancia. La evacuación de los humos del horno se practicaba mediante ductos verticales que llegaban hasta el exterior a través del techo.

Para guardar menaje, enseres y alimentos los kullpis contaban con nichos, hornacinas y depósitos. Estos se excavaban en el suelo o se ubicaban en el interior de gruesas paredes, accediéndose a ellos a través de vanos y ductos practicados en los muros.

Para secar algunos productos agrícolas se construían terrazas alrededor del perímetro del kullpi o se usaba la parte superior de los techos; en este caso, para facilitar la ascensión a dichos secaderos, se labraban peldaños en los gruesos muros o se empotraban en ellos bloques de piedra en voladizo.

Tipos de Kullpi

Como ya se ha indicado los kullpis se diferencian entre sí por la figura de su planta, la apariencia de su mesa y la estructura de su techado.

Las dos primeras son simples diferencias formales que la naturaleza de esta nota permite orillar, en tanto que la tercera es de tal importancia y trascendencia para la tecnología constructiva de los antiguos peruanos que, necesariamente, tenemos que dedicarle algunos párrafos.

A grandes rasgos podemos calificar los kullpis en tres grandes grupos:

1. Los de planta muy alargada con extremos curvos.
2. Los de planta sensiblemente elíptica, y
3. Los de planta prácticamente circular, es decir fabricados con bloques de piedra, andesítica y en menor cuantía caliza o esquistosa, asentados de manera que, a partir de su tercio inferior, las hiladas van proyectándose hacia el interior. Este procedimiento permite que la distancia que separa los muros opuestos de una habitación disminuya notablemente, facilitando, así, su techado.

En el primer caso, dado lo angosto de la planta, la abertura dejada por la parte superior de los muros, al proyectarse hacia adentro, es alargada y estrecha y, por tanto, fácilmente techable con las cajas y bloques que abundan en el lugar, como consecuencia del fuerte diaclasamiento sufrido por los roquedales (ver figura 2).

En el segundo tipo, al ensancharse la planta del kullpi la abertura del óculo a techar sobrepasó la longitud promedio de las lajas del lugar y obligó al empleo, como vigas, de bloques de mayores dimensiones que salvaran la luz de la abertura y sirvieran de apoyo a las lajas. Así, por exigencias funcionales e imperio de la naturaleza de los materiales, el techado se complicó y de un simple y directo uso de losas como elementos de cobertura, se pasó al más sofisticado procedimiento de separar la estructura de la cobertura, mediante el empleo de vigas y losas para el techado (ver figura 3).

En el tercer grupo las necesidades funcionales de mayor espacio en la habitación determinaron la imposibilidad de techarla apoyando los bloques sobre los bordes de los muros. No obstante la fuerte proyección de estos hacia adentro, la luz a salvar resul-

ta superior a la de los más largos bloques que se daban en el lugar, por lo que los Atawillos tuvieron que agudizar su ingenio y encontrar una solución que resolviera el problema.

Así, después de muchos fallidos esfuerzos y tentativas, debe haber surgido la columna central, solución estructural extraordinaria, que en sus principios debió ser simplemente cilíndrica o paralelepípeda, pero con el tiempo, siguiendo el ejemplo que se desprendía de la forma de los muros y la lógica del desarrollo del proceso descrito, arribó a la forma de hongo que caracteriza a los kullpis. Genial solución esta de la columna hongo que permite, mediante la radiación de vigas que se apoyan en su capitel y el borde saliente de los muros que la circundan, solucionar el techado de un espacio haciendo uso cabal de las limitaciones y potencialidades del material empleado (ver figuras 4 y 5).

Construcción

Descripción del Sistema

LOS MUROS

Los muros son de sección variable, tienen la cara exterior vertical y la interior avanza, ensanchando el muro, por el sistema de falsa bóveda. El ensanchamiento es más pronunciado en las dos últimas hiladas las que se proyectan a manera de una doble ménsula corrida. Los muros se han construido directamente sobre el terreno rocoso preparado para dar superficies planas.

En su construcción se han empleado piezas de piedra labrada, de forma prismática irregular y asentadas con amarre a medio punto en hiladas sensiblemente horizontales de 10 cm. a 20 cm. de altura. Para su asentado se empleó mezcla de barro. Para lograr el ancho de los muros se ha empleado la técnica del doble muro con relleno de barro y piedras pequeñas. En la parte alta de los muros, para lograr el ensanche de los mismos y el contrapeso requerido por las ménsulas, se empleó, en la cara interior, piezas de mayor longitud con amarre transversal.

En la última hilada, que es la lograda con piezas de piedras de mayores dimensiones, se apoyan las lajas que

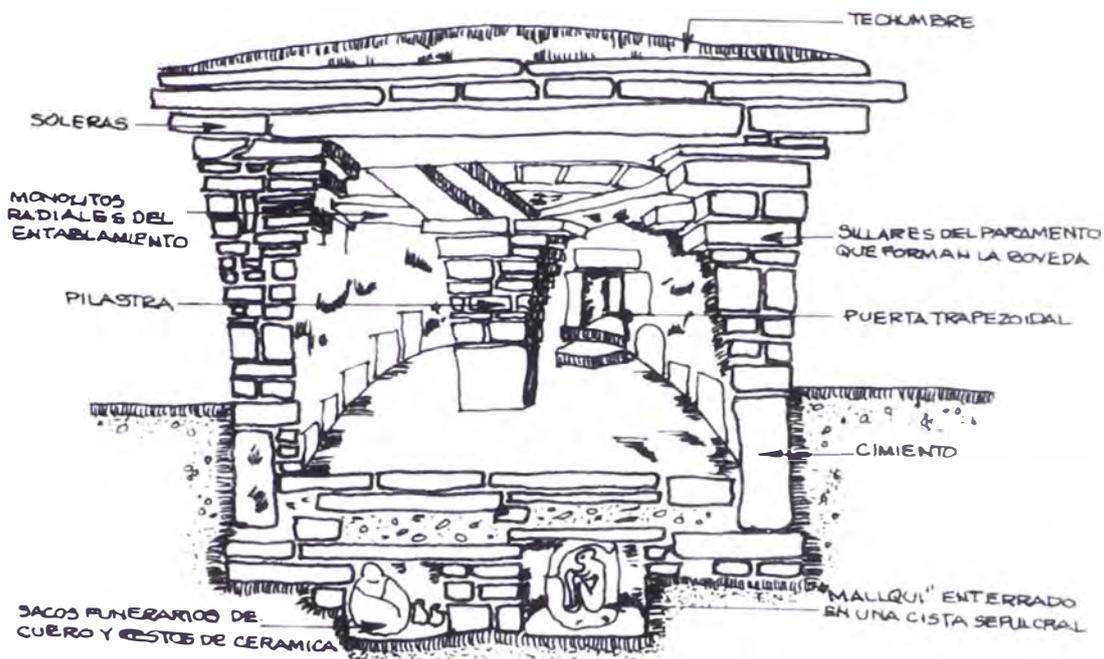


FIG 5. CORTE VERTICAL DE UN "KULLPI DE SANTA MARÍA"

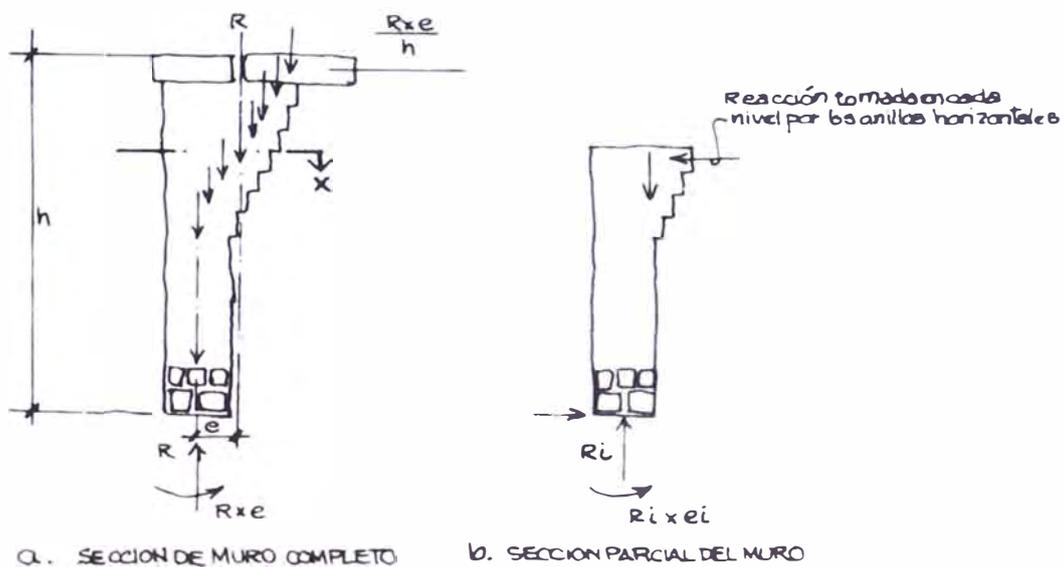
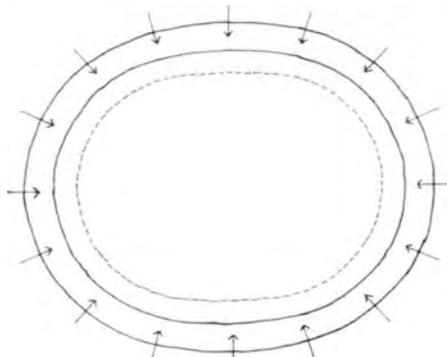


FIG. 6. CARGAS DE GRAVEDAD

forman el techado. Los muros en su cara vertical exterior presentan una textura plana y uniforme, su cara interior es de menor uniformidad y probablemente fue revestido, aunque no quedan vestigios de ello.

Con frecuencia para dar asiento a las construcciones

(aisladas, en grupo o formando conjuntos alrededor de patios) se han trabajado plataformas en corte en las laderas y también plataformas en corte y relleno, con muros de contención de piedra, los que muchas veces forman parte de habitaciones ubicadas en plataforma a un nivel más bajo.



SECCION X-X
Fig. 7. PLANTA DEL ANILLO HORIZONTAL.

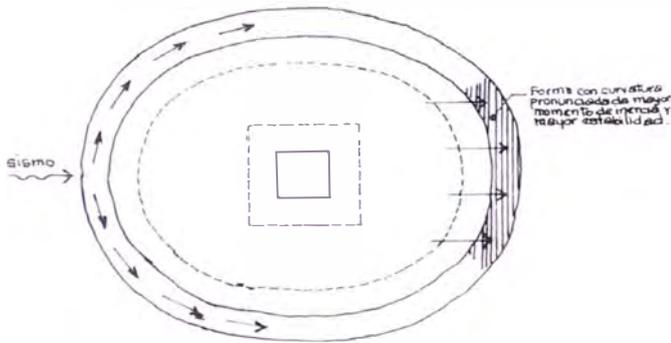
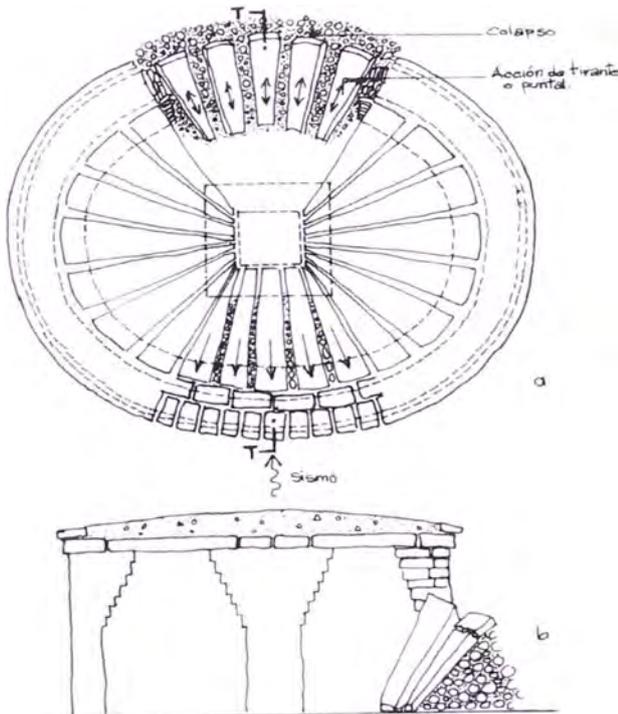


Fig. 8



SECCION T-T
Fig. 9 Acción del sismo

LA COLUMNA

La columna central tiene sección rectangular o cuadrada, de acuerdo a la forma y dimensiones de la planta de la habitación. Su dimensión menor en la base es de 75 cm., la sección de la columna crece de hilada a partir de 1/3 de su altura hasta duplicar sus dimensiones en la parte alta.

El propósito ha sido, al igual que en las bóvedas de avance, lograr el acercamiento de los apoyos del techo, hasta obtener una distancia capaz de ser cubierta con los elementos de piedra disponibles. La construcción de la columna se ha hecho con piezas prismáticas de piedra de tamaño irregular, labradas y asentadas con barro. El amarre es por lo general a medio punto. Las piedras esquineras presentan dos caras planas. Las hiladas, sensiblemente horizontales, tienen alturas variables entre 10 cm. y 20 cm.

Las dos últimas hiladas están construidas con piezas de mayor tamaño y espesor uniforme, que se proyectan a manera de doble ménsula o capitel. La última hilada recibe las lajas de piedra de la cobertura.

EL TECHO

El vacío dejado entre los muros y la columna central, es cubierto con lajas de piedra de forma rectangular o trapezoidal, de 40 cm. de ancho promedio y de 20 cm. de espesor. Las lajas se apoyan sobre los bordes de los muros y de las columnas en forma radial, con un asiento entre 15 y 20 cm. Las rendijas entre dichas lajas son cubiertas con piedras alargadas de menor sección.

Los muros y la columna central se enciman con piezas de piedra labradas hasta alcanzar el nivel de las lajas. Encima del techo de piedra se coloca una capa de tierra y piedras menores con un espesor promedio de 30 cm., formando una superficie uniforme con ligera inclinación hacia los bordes del techo.

Comportamiento estructural

Cargas de gravedad

Las proporciones de los muros y de la columna, le confieren a la edificación gran estabilidad respecto a fuerzas estáticas.

La inclinación de la línea de presiones, por el ensanchamiento de los muros hacia adentro, produce fuerzas desbalanceadas que tienden a voltear los muros hacia el interior (ver figura 6), esta tendencia es impedida por la forma de la planta, circular u oval, que produce en los muros el efecto de anillos horizontales sometidos a fuerzas simétricas hacia el interior (ver figura 7).

Adicionalmente, las lajas de piedra que cubren el espacio entre la coronación de los muros y el capitel de la columna central sirven de puntales que resisten, en comprensión, la reacción de la componente horizontal de las fuerzas desbalanceadas que actúan sobre los muros (ver figura 6a).

Cargas horizontales

Desde el punto de vista de su resistencia a fuerzas horizontales, se clasifican como estructuras sin diafragma, ya que el techo al estar formado por piezas independientes y no amarradas a los muros no constituye un diafragma rígido integrador que sea capaz de repartir las fuerzas horizontales a los elementos verticales de acuerdo a su mayor rigidez. Sin embargo, las lajas que cubren el claro entre los muros y la columna central actúan como puntales o tirantes, según sea que las fuerzas del sismo tiendan a voltear los muros hacia adentro o hacia afuera de la edificación dando a los muros apoyo superior en tanto las fuerzas horizontales no excedan las fuerzas de fricción. La acción de puntal o tirante es efectiva para dar estabilidad a los muros más largos en sismos de poca magnitud.

La forma curva de la planta de la habitación, al proveerle a los muros apoyo lateral continuo y mejorar su estabilidad al volteo, le confieren también mayor resistencia ante la acción de las fuerzas horizontales de sismo. En las construcciones de planta elíptica cuando la fuerza de sismo se aplica en la dirección longitudinal la contribución de la forma en la resis-

tencia es importante por la acentuada curvatura de los muros normales a dicha fuerza (ver fig. 8).

En la dirección transversal, la resistencia es menor por la poca curvatura de los muros normales a la dirección del sismo será más vulnerable el muro al que la fuerza tienda a empujarlo hacia afuera, anulando el apoyo estabilizante y resistente representado por los anillos horizontales, quedando estos muros librados a un comportamiento en voladizo una vez vencida la acción de tirante de las lajas del techo (ver figura 9a). La vulnerabilidad arriba descrita se comprueba observando que todas las habitaciones colapsadas presentan los muros de los lados más largos caídos hacia afuera (ver figura 9b).

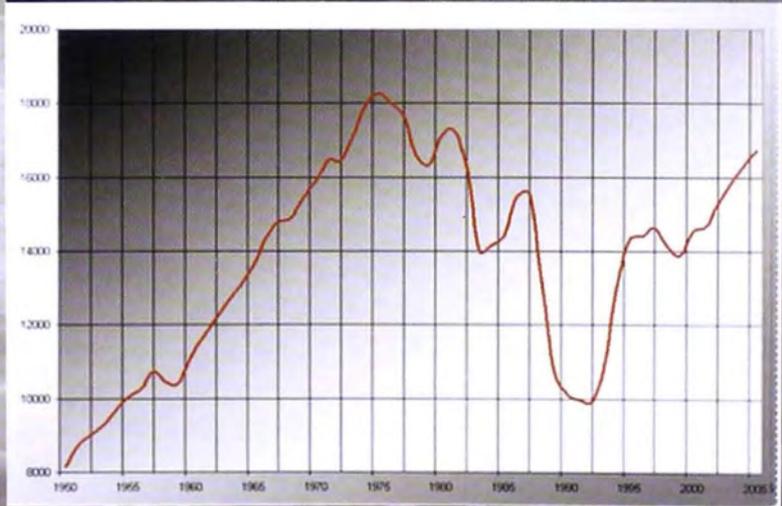
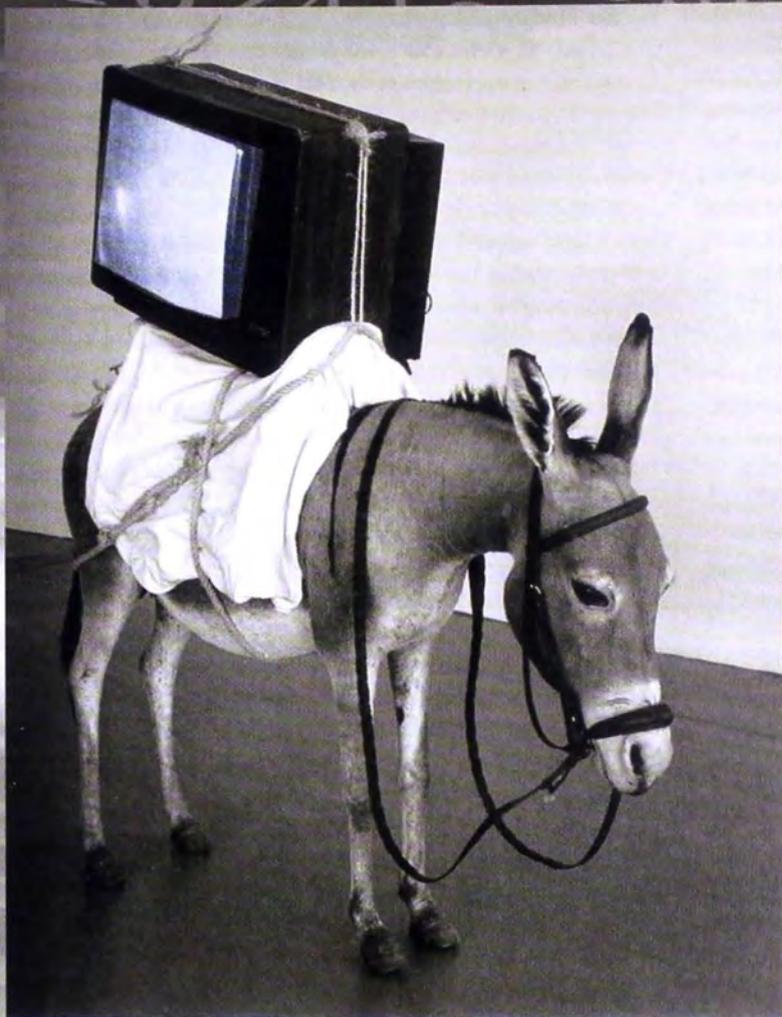
Palabras finales

Esperamos que lo antedicho sirva para dar al lector un atisbo de la belleza, refinamiento e interés de la solución arquitectónica-constructiva de los kullpis y, especialmente, de la importancia, hasta ahora no valorizada, de la tecnología de los Atawillos.

Realmente, el planeamiento urbanístico de poblaciones de mayor cuantía que Cantamarca, como Chippack y Ruppak, la arquitectura de sus construcciones pétreas, en general, y la complejidad estructural de sus kullpis con columna central llaman a admiración y sorpresa.

¿Cómo alcanzaron los Atawillos esas extraordinarias soluciones? ¿Dónde se encuentran sus antecedentes y las muestras del proceso evolutivo que permitió llegar a ellas? ¿Por qué no se difundieron en el territorio circunvecino e influyeron en la tecnología de las culturas con las que tuvieron contacto?

Son muchas las interrogantes y reflexiones que podríamos plantear sobre la cultura de esos magníficos constructores que fueron los Atawillos, por ahora nos limitamos a señalar su gran importancia y a llamar la atención de arquitectos e ingenieros sobre tan formidables antecesores, esperanzados en que ello los mueva a tomarlos como tema de investigación y estudio.♦



LA FRAGILIDAD DE NUESTRA MACROECONOMÍA

Fernando Villarán

Ilustraciones Salvador Casós

LOS RESULTADOS MACROECONÓMICOS DEL PERÚ EN LOS ÚLTIMOS DIEZ AÑOS ALEGAN A TODO EL MUNDO Y ALIMENTAN UNA VISIÓN OPTIMISTA. MILES DE PÁGINAS DE LOS DIARIOS Y LAS PANTALLAS DE LA TV EN LAS HORAS PUNTA DAN CUENTA DEL NÚMERO DE OBRAS REALIZADAS Y DE LAS CIFRAS ECONÓMICAS. SIN EMBARGO, LA GENTE DEBERÍA MIRAR DOS VECES, Y CONSIDERAR QUE ESTOS LOGROS MACROECONÓMICOS SE HAN CONSEGUIDO PRINCIPALMENTE POR LOS BUENOS PRECIOS DE NUESTRAS MATERIAS PRIMAS EN EL MERCADO INTERNACIONAL. EN BUENA PARTE, LE DEBEMOS NUESTRO CRECIMIENTO AL ESPECTACULAR DESARROLLO DE LOS PAÍSES EMERGENTES, LOS FAMOSOS BRIC: BRASIL, RUSIA, INDIA Y CHINA. ES PRECISO REPARAR EN QUE ESTA DEMANDA EXTERNA PODRÍA CAER EN CUALQUIER MOMENTO, MÁS AÚN SI TOMAMOS EN CUENTA LA ACTUAL CRISIS DE LOS PAÍSES MÁS DESARROLLADOS, COMO ESTADOS UNIDOS Y LA UNIÓN EUROPEA, Y TAMBIÉN SI SABEMOS QUE ESTE CRECIMIENTO GENERA MUY POCO EMPLEO Y AMPLIOS SECTORES DE LA POBLACIÓN ESTÁN EXCLUIDOS DEL BIENESTAR.

La fragilidad del crecimiento y su imposibilidad de mantenerlo en el largo plazo obedecen principalmente a la grave situación que la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) atraviesan en el Perú. Como se sabe, los países más desarrollados, que han pasado por sus propias revoluciones científicas e industriales, desde fines del siglo XVIII, y que poseen un alto nivel de actividad científica y tecnológica, así como logros consolidados en el bienestar de sus poblaciones, siguen invirtiendo fuertemente en I&D (investigación y desarrollo). La primera potencia del mundo, Estados Unidos, invierte 2.7% del PBI, Japón destina 3.4% de su PBI, Alemania 2.6%, Francia 2.1% y Reino Unido 1.8%.

Países pequeños, que quieren acercarse a los más desarrollados, y que en algunos casos ya tienen ingresos per cápita mayores, también invierten significativamente en I&D; es el caso de Israel, país que más invierte en el mundo: 4.6% del PBI; Suecia invierte el 3.7% de su PBI, Finlandia 3.5%, Corea del Sur 3.5%, Suiza 2.9%, Austria 2.7%, Taiwán 2.7% y Singapur 2.6%.

Los gigantes asiáticos, futuras primeras potencias económicas dentro de pocos años, todavía no alcanzan esos niveles de inversión, pues China destina el 1.5% de su PBI a las actividades de I&D, mientras India invierte 0.8%; pero, y es un pero muy impor-

sólo invierte 0.15% de su PBI en actividades de I&D (datos del año 2004, y algunos investigadores sostienen que esta cifra es menor en la actualidad), uno de los niveles más bajos de América Latina y del mundo. Otros indicadores de CTI son igualmente lamentables, como es el caso de la inversión en I&D per cápita: Brasil gasta 92 dólares por habitante, Chile 76, Argentina 59 y México 56, mientras que el Perú sólo invierte 9 dólares por habitante. En el Coeficiente de Invención (número de patentes anuales por cada millón de habitantes) estamos todavía peor, mientras que Brasil tiene 5.5 patentes y Argentina 2.4, el Perú tiene 0.10 por cada millón de habitantes. En publicaciones científicas en revistas certificadas Brasil publicó 178 000 documentos en cinco años, Chile publicó 24 000 en el mismo período, y Perú sólo publicó 1 800.

Ciertamente no hay ninguna correspondencia entre los logros macroeconómicos recientes con las cifras de la CTI. Es como si fuéramos un país del primer mundo en cifras macroeconómicas y, al mismo tiempo, un país del cuarto mundo en cifras de CTI. Lo que demuestra la fragilidad de nuestro crecimiento, que ciertamente no da cabida para el triunfalismo.

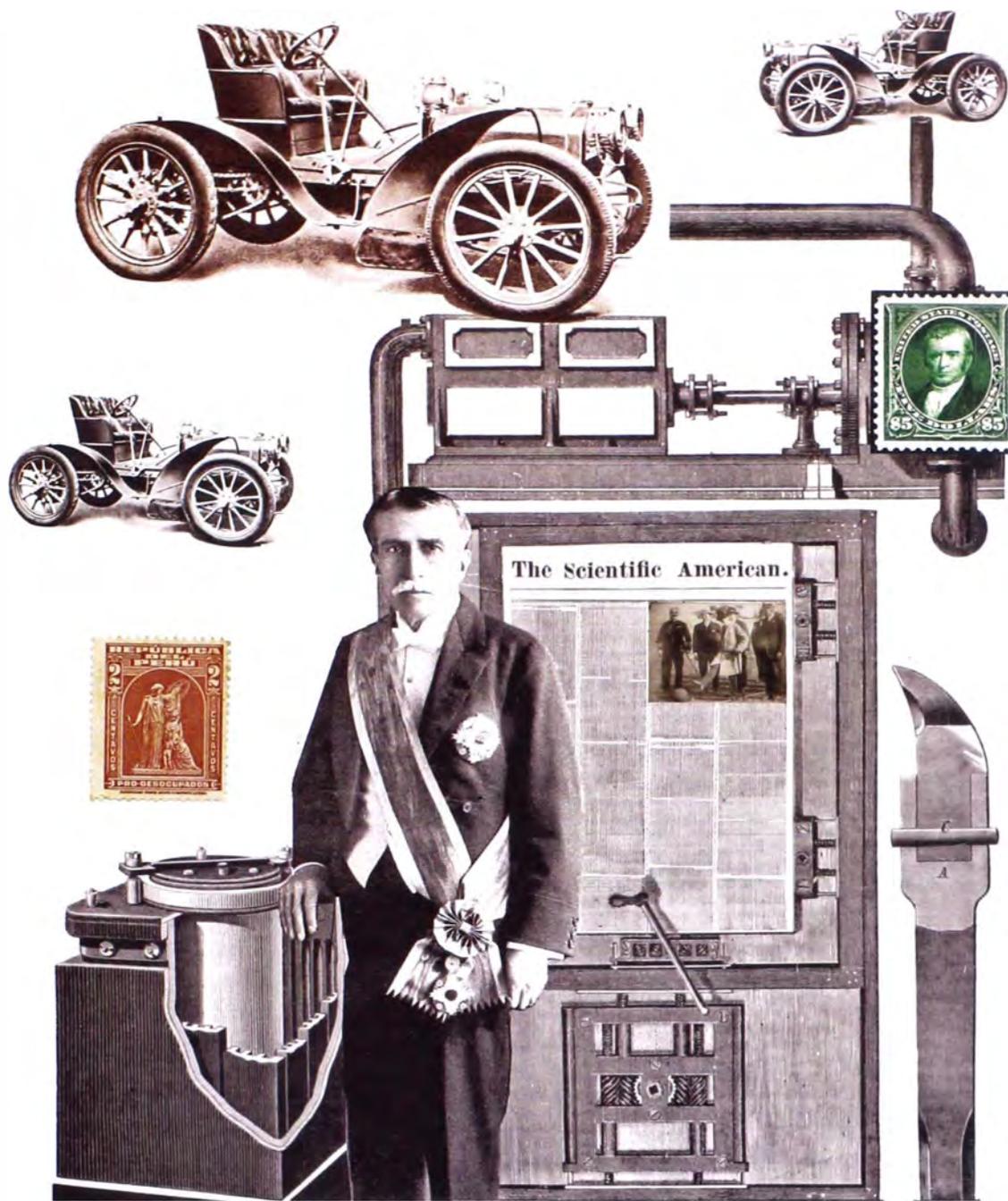
Desgraciadamente esta situación no es solo de tiempos recientes. A principios del siglo XX, en el año

ES COMO SI FUÉRAMOS UN PAÍS DEL PRIMER MUNDO EN CIFRAS MACROECONÓMICAS Y, AL MISMO TIEMPO, UN PAÍS DEL CUARTO MUNDO EN CIFRAS DE CTI. LO QUE DEMUESTRA LA FRAGILIDAD DE NUESTRO CRECIMIENTO, QUE CIERTAMENTE NO DA CABIDA PARA EL TRIUNFALISMO.

tante, son los países que más incrementan sus inversiones. Cada año, China incrementa sus inversiones en I&D en 22%, e India lo hace en 8%, mientras que las inversiones en I&D de los países desarrollados sólo crecen 5% anualmente. Otros países que incrementan aceleradamente sus inversiones en I&D son Malasia, Singapur y Tailandia, con crecimientos anuales de 17% el primero y 14% los dos últimos.

En dramático contraste con todos estos casos, el Perú

1908, el ingeniero Juan Alberto Grieve fabricó el primer automóvil peruano, uno de los primeros en América Latina. Cuando llevó a pasear al presidente de ese entonces, Augusto B. Leguía, le solicitó que lo apoyara para producir más autos. La respuesta que recibió fue: «nosotros necesitamos de los productos de los países avanzados y no de experiencias con productos peruanos». Esta manera de pensar persiste entre los políticos y quienes ejercen el poder en nuestro país hasta el día de hoy.



Los principales argumentos que dan los políticos de turno para no apoyar la CTI en el Perú son los siguientes: (i) la ciencia y la tecnología la desarrollan los países avanzados y por lo tanto no es necesario desarrollarla nosotros, nuestra única responsabilidad debería ser facilitar su importación, (ii) la prioridad del país es la pobreza y no se pueden distraer recursos en otras actividades, (iii) las universidades y centros de investigación peruanos no tienen el conocimiento ni las capacidades para crear ciencia y tecnología relevante, de punta, (iv) si no se desarrolla la CTI de forma espontánea en el país es porque el mercado y las empresas no la necesitan, es decir nadie la demanda.

Cada uno de estos argumentos ha sido rebatido por los miembros de la comunidad científica, y la gente pensante del país. (i) Todos los países que se han desarrollado y tienen pretensiones de independencia han creado sus propias capacidades de CTI; (ii) la CTI puede ayudar a resolver el acuciante problema de la pobreza, tanto mediante la creación de riqueza, como por la transferencia de tecnologías a los sectores de baja productividad (estrategia mucho más digna que repartir dinero); (iii) las universidades y centros de investigación tienen personal muy calificado, que ha entregado resultados con el apoyo de la cooperación internacional, aunque a escala y amplitud insuficien-

tes; (iv) la teoría de la «mano invisible» ha probado ser equivocada a lo largo de la historia, y si quedaba alguna duda, la crisis financiera de 2008 ha terminado de aclararla; lo cierto es que la experiencia histórica nos está demostrando que los países con mejores resultados, como China, India, Corea o Finlandia, tienen Estados muy poderosos, eficientes y proactivos con el sector privado, que han liderado el crecimiento de sus respectivas economías.

Cuando los argumentos y las evidencias empíricas no son capaces de convencer a quienes toman decisiones (y en el Perú estamos hablando de un período de casi 200 años), entonces hay que buscar entre las razones ocultas. A continuación exponemos algunas hipótesis para explicar estos persistentes comportamientos:

1. **Ignorancia.** La mayoría de políticos, gobernantes y altos funcionarios públicos no conocen qué es la ciencia, la tecnología y la innovación, qué la investigación y el desarrollo; no tienen la menor idea de qué se trata, y por lo tanto, menos van a saber cuál es el rol de ellas en el crecimiento económico y el logro del bienestar de la población a la que ellos se deben. Lo más grave es que tampoco tienen el interés de informarse sobre estos temas que desconocen. Por ello, frente al pedido de mayores recursos para la CTI y la I&D, reaccionan como si se tratara de cualquier otro pedido de recursos, como los miles que se presentan en un país con tantas carencias como el nuestro.

2. **Colonialismo mental.** Desde los inicios de la República los peruanos y peruanas hemos tenido dificultades para superar los marcos del pensamiento colonial. El conocimiento, las ideas, los productos, las normas, los valores, todo viene de la metrópoli; allá están desarrollados, avanzados, son más inteligentes, y por lo tanto siempre van a saber más que nosotros. No tiene ningún sentido realizar esfuerzos por pensar, actuar y producir con independencia si los países desarrollados siempre van a estar mucho más adelantados, y además han sabido resolver desde hace tiempo los problemas que nos aquejan. No tiene sentido «volver a inventar la pólvora». Nuestra misión es importar y

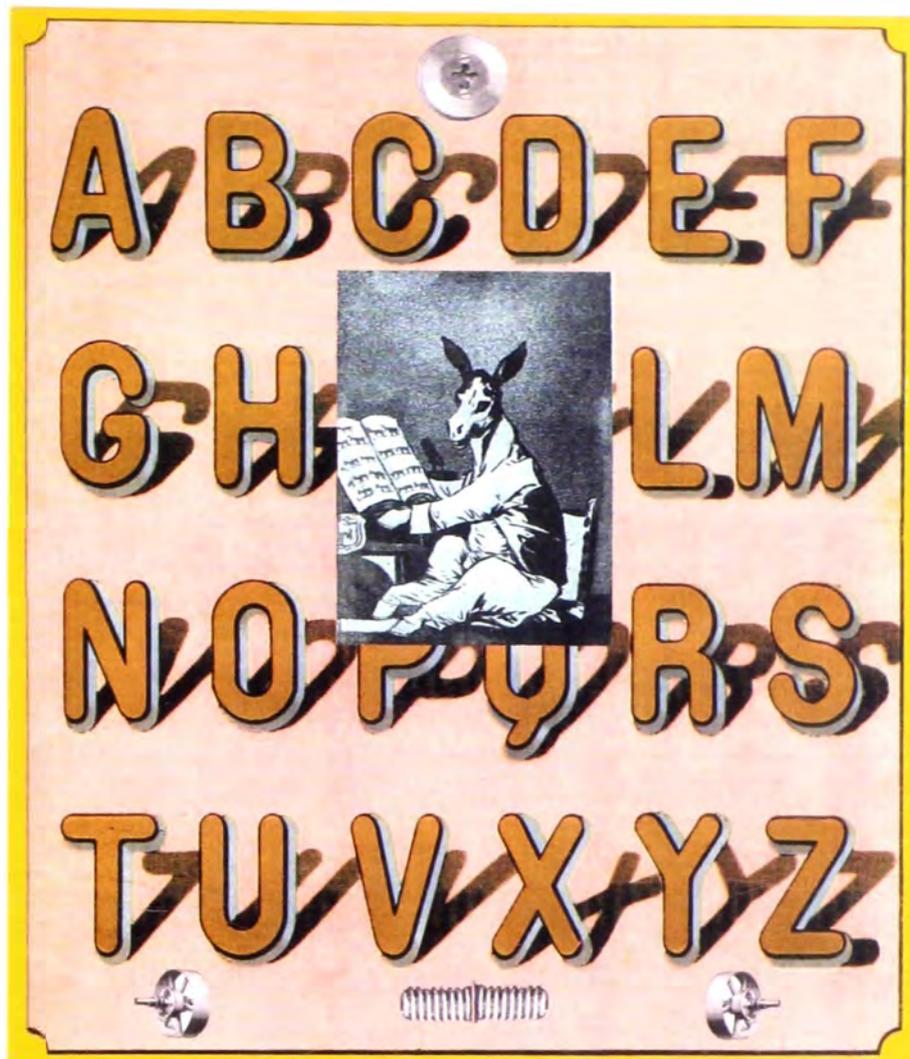
administrar bien las ideas y los productos que vienen de los países más adelantados. Si alguno piensa que este argumento es una exageración y que ya no tiene vigencia en el país, solo tiene que participar en una negociación entre funcionarios del gobierno peruano con funcionarios de cualquier organismo internacional (sobre todo si se trata de organismos financieros); los primeros siguen las ideas y las propuestas de los segundos, casi sin chistar.

3. **Complejo de inferioridad.** La otra cara de la medalla es sentirnos sin las capacidades necesarias para alcanzar o superar a los países desarrollados. La idea de que hemos sido inferiores a los países del norte y a sus habitantes, y que vamos a seguir siendo inferiores está muy metida en la psique nacional. Cada vez que alguien dice «cholo bruto» (que por cierto se escucha con frecuencia en las escuelas, en las fábricas, en los campos, en las oficinas públicas, en la calle), no solo está discriminando, sino, sobre todo, está mostrando el grado de su ignorancia y sometimiento cultural.

4. **Mediocridad.** Si los otros son superiores y nosotros inferiores e incapaces, entonces solo queda lugar para la sobonería, el servilismo y la mediocridad. Los empresarios solo van a poder progresar si obtienen privilegios del gobierno; los funcionarios públicos van a ascender si logran la gracia de sus jefes, los políticos estarán a los pies de sus líderes indiscutidos, la población (una parte al menos) vivirá esperanzada en algún «salvador de la patria» que le resuelva todos sus problemas. Muchas entidades públicas, y desgraciadamente muchas universidades, se han convertido en el campo de batalla de grupos de poder, de intereses menudos y subalternos, que no tienen nada que ver con las funciones que deberían cumplir, ni con el servicio público. Esto también está ocurriendo, a propósito de la CTI, con buena parte de las recientes universidades e institutos educativos privados dirigidos por gente mediocre para formar gente mediocre, y así reproducir la mediocridad hasta el infinito, siempre y cuando —eso sí— que siga siendo un buen negocio.

5. Temor al pensamiento crítico.

Los científicos, los investigadores, los profesionales de alto nivel, los que trabajan en la frontera del conocimiento, todos ellos necesitan un ambiente de absoluta libertad de pensamiento y acción, como lo dijeron hace tiempo Joseph Schumpeter y muchos otros autores. Este clima de libertad genera pensamientos y propuestas novedosas, brillantes, sorprendentes, pero también radicales, inconformes, revolucionarias; y esto no es aceptado fácilmente por muchos dirigentes y gobernantes, sobre todo los autoritarios. Un ejemplo muy concreto de esto fue lo que ocurrió durante el último gobierno militar, cuando se redujo el presupuesto de las universidades y de la educación en general, se disminuyó a un tercio de su nivel el sueldo de los profesores universitarios y de los maestros, se le quitó los centros de investigación a las universidades públicas, lo que abrió una herida profunda en el sistema de CTI que se prolonga hasta ahora. Hoy día, con la popularidad de los estilos autoritarios y verticales de gobierno, y el encumbramiento de posiciones religiosas conservadoras, este argumento mantiene su fuerza.



6. Corrupción. Con seguridad se trata de un problema muy antiguo, pero que ha adquirido una presencia dramática en muchos países, entre ellos el nuestro. Se acapara el Estado, el gobierno, la dependencia pública, aún el más pequeño de los municipios, no para servir al pueblo ni para buscar el bienestar general, sino para beneficiarse en forma personal y de grupo. En este contexto, no existe el interés ni el espacio para pensar y actuar sobre los grandes temas nacionales como la CTI, entre otros; las prioridades y orientaciones de los gastos e inversiones públicas se toman con el criterio de «ganarse

alguno», y el campo de la CTI (y de la I&D) no es precisamente el más propicio para ello. En general se trata de trabajar con personas e instituciones con valores sólidos de servicio que no se van a prestar a malos manejos, como lo demuestra la experiencia internacional en el ámbito de la CTI. Invertir en el conocimiento, en la inteligencia, en el talento, es la mejor opción para el país.

No es casual que la mayoría de los puntos mencionados sean de naturaleza ética; muchos piensan que es en este terreno donde están los principales problemas del mundo de hoy, y es allí donde se está gestando una verdadera revolución. Ciertamente la codicia de algunos hombres de negocio (el mejor ejemplo ha sido el de los bancos de Wall Street), la indolencia de algunos funcionarios públicos que no cumplen sus deberes reguladores, y la corrupción de algunos políticos, que se ponen al servicio de determinados intereses económicos, son los principales responsables de la vulnerabilidad de nuestro crecimiento. •

LOS PUENTES DE DINA

José Miguel Cabrera
Fotos de Soledad Cisneros

LA INGENIERA DINA CARRILLO PARODI ES UNA NOTABLE ESPECIALISTA EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PUENTES. HA DESTACADO POR LAS INNOVADORAS Y PIONERAS TÉCNICAS DE LA INGENIERÍA QUE PUSO EN PRÁCTICA EN NUESTRO PAÍS. DIRECTORA DE LA EMPRESA SAMAYCA, MIEMBRO DEL DIRECTORIO DE CAPECO Y DOCENTE UNIVERSITARIA DE VASTA EXPERIENCIA, LA INGENIERA REMEMORA SUS AÑOS JUVENILES EN LA UNI Y DEJA ALGUNOS INTERESANTES ALCANCES SOBRE SU SINGULAR Y APASIONANTE TRAYECTORIA: ENTRE VIGAS, LOSAS, TORRES Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO.



Desde cuándo tuvo usted un interés creciente por la ciencia?

Desde chica me gustaron las matemáticas. Tenía una profesora en el colegio que me incentivó mucho; también aprendí de mi hermano Carlos, él me enseñaba mientras se preparaba para ingresar a Medicina y yo absorbía muy bien los conocimientos. Estudié en el colegio Dalton, del doctor José Antonio Encinas, un pedagogo muy importante de nuestro país, y mi profesora fue Adelaida Licetti, una ingeniera industrial de la Universidad Nacional de Ingeniería. Como anécdota les puedo contar que a veces mis exámenes de matemáticas eran tan buenos que ella me ponía 21 de nota (risas).



¿Y por qué le atraía tanto esta ciencia?

Los números me gustaban, trataba inclusive de simplificar los problemas para que mis compañeras los pudieran entender y resolver. Yo sentía que las matemáticas implicaban mucho en materia de pensamiento, de claridad. Es una ciencia muy limpia, muy lógica, y para mí era excelente. Los problemas me encantaban porque conforme los redactaba en el cuaderno los iba solucionando en mi cabeza.

Además de la ingeniera Licetti, ¿hubo alguien más que le sirviera de inspiración en ese sentido?

Mi familia era de médicos, pero también les gustaba el dibujo y la pintura. Nosotros éramos tres hermanos que desde chicos dibujábamos mucho. En la primaria yo era muy traviesa pero aprobaba los cursos porque salía a dibujar en la pizarra y siempre lo hacía muy bien. Antes de aprender a escribir ya dibujaba con precisión. Esta facilidad y el gusto para las matemáticas me impulsaron en un inicio a estudiar arquitectura en la UNI. Yo pensaba que la ingeniería consistía solamente en construir viviendas.

¿Cómo derivó en la ingeniería?

Cuando ingresé a la UNI eran muy pocos los que pasaban a arquitectura y yo me quedé en el umbral. Si eran treinta los que ingresaban, yo estaba en el puesto treinta y uno. Pero como ya había entrado a ingeniería y casi de inmediato entré a practicar en puentes, me empezó a gustar la carrera. Vi el panorama más amplio e interesante, me di cuenta de que no solo se trataba de construir casas sino que también se podía construir otras cosas.

¿De qué maestros de la UNI guarda un especial recuerdo?

De Bernardo Fernández, José Luis Bossio, Piaggio Arbulú, Miguel Bozzo Chirichignio. Me acuerdo también del ingeniero Ibarra. Cuando éramos jóvenes fastidiábamos a nuestros profesores preferidos poniendo flores en sus carros. Cada uno escogía a uno, pero después nos llevábamos la gran sorpresa de que nos hacían exponer en la pizarra (risas). En mi especialidad le guardo mucha gratitud al ingeniero Eduardo Gallo Deza, director de la primera empresa donde trabajé.

Cuenta usted que en aquella época en la UNI por cada diez hombres había una mujer...

En mi promoción éramos 250 y había cerca de 25 mujeres. Pero estábamos divididos en cuatro canales y en el de construcción éramos apenas dos mujeres. La relación con los compañeros era muy interesante, muy contraria a lo que se puede creer desde fuera. Siempre se piensa en la rivalidad entre hombres y mujeres pero jamás ninguna de las compañeras tuvo problema alguno en ese sentido. Siempre primó la camaradería entre todos, los chicos nos ayudaban, nos guardaban sitio en el aula, cargaban todos los equipos y nos aliviaban ese trabajo. Siempre se pensó que las mujeres al egresar iban a trabajar en las oficinas de las entidades públicas, cosa que sucedió con la mayor parte de mis compañeras. Pero yo entré a practicar al Ministerio de Fomento y al ver que todos viajaban a ejecutar obras, mi primera preocupación fue hacer algún día lo que diseñaba en los planos. Y tuve la oportunidad de tener cerca el inicio de nuevas técnicas de construcción. Así, al salir de la universidad entré a una empresa que trabajaba con el concreto preesforzado y allí empezó mi especialidad. Era de las pocas que hacía puentes. Pocas porque había otras chicas que se dedicaban a hacer torres, que también era una labor muy dura. Pero en mi campo no encontraba ninguna otra mujer por el camino.

¿Qué es lo que inicialmente llamó su atención en el trabajo de ingeniería de puentes?

Crear una estructura que une o salva un espacio, que puede ser un río o una autopista. Unir dos fronteras o dos márgenes, brindar esa facilidad y ver la alegría de la gente que con estas construcciones logra también la cercanía de otros pueblos. Una carretera o un puente permiten unir poblaciones, ciudades, provincias. En esa época tan difícil para el país, los ingenieros éramos vistos como gente que podía resolver muchos problemas, incluso sociales o de familia, y la gente acudía a nosotros con esa esperanza. Recuerdo que más de una vez me nombraron madrina de las fiestas patronales, a la gente le sorprendía ver a una mujer manejando una camioneta o un volquete. Uno de mis primeros trabajos fue en la Central Hidroeléctrica del Mantaro y recuerdo que al despedirme la gente me firmaba su

autógrafo en el casco, en la correa del pantalón o en los guantes como muestra de cariño y gratitud.

¿Dónde radica el mayor desafío de un ingeniero al diseñar y construir un puente?

El desafío es en la construcción porque uno no sabe cuáles son los imponderables que se van a presentar, tanto con el personal como con la naturaleza. A veces construyes un puente y no sabes en qué momento viene la crecida de un río o si las estructuras están bien. Los rangos de seguridad pueden superar los cálculos que uno ha realizado.

Cuénteme alguna anécdota sobre estos imponderables de la naturaleza...

Una vez en Mirmaca, Ayacucho, había hecho el encofrado de un puente sobre un río que tenía muy poca agua. Hice la compactación del terreno, coloqué la estructura de acero y regresé a Lima para llevar los ductos y los cables. Pero en el interín vino una crecida del río y se llevó todo lo que nos había costado quince días de relleno y compactado. Todo se quedó en el aire. En el Ministerio de Transportes me aconsejaron que paralizara la obra hasta que terminara la temporada de lluvias, pero decidí cambiar el sistema del falso puente, de tal manera que pudiera discurrir el agua. Me aceptaron la propuesta y no paré de trabajar, construimos el puente a pesar de que nadie imaginaba que podría realizarse en esas condiciones.

¿Cuánto han cambiado los materiales y los recursos técnicos para la construcción de puentes?

Cuando yo empecé a trabajar recién se utilizaba un nuevo sistema, que tenía grandes ventajas sobre los puentes metálicos, cuya vida resultaba muy corta, de 30 o 40 años. El nombre de este nuevo sistema era concreto preesforzado, y equivale a un concreto que comprimes. Con este concreto comprimido, las dimensiones de la estructura son menores, más livianas, soportan mayores cargas, etcétera. Imagina que tengo una pila de libros que no puedo levantar, pero si los comprimo con las manos sí podría levantarlos, incluso hasta podría colocar otro libro encima. Si esos libros son el concreto y las manos se reempla-



zan por un cable que va por dentro del concreto, y con tensión elástica le haces dos nudos, eso va a comprimir los libros y nos permite añadir algo encima. Pues bien, en lugar del elástico usamos un cable de acero con la capacidad de estirarse como el elástico, un acero cinco veces más resistente que el normal. Los nudos serían los anclajes especiales que se colocan. Esa es la teoría. En función a esto hay puentes con secciones variables, puentes atirantados, puentes en arco, entre otros. Ese es el principio básico, luego la cosa se complica según la estética que uno quiera darle a la obra.

Los antiguos peruanos fueron grandes constructores de puentes. Los incas dejaron para la posteridad puentes en los lugares más inhóspitos y de difícil...

Tuvieron una visión de salvar los vanos, los ríos, hay un puente que renuevan cada año en el Cusco y es impresionante. El criterio utilizado en la paja es el mismo de la actualidad, porque la usan me-



Puente Tingo María, 150 m de longitud.

dio húmeda y cuando se seca, la paja se contrae. Esa contracción es como una compresión de concreto. Sin duda tuvieron avanzados conocimientos de ingeniería.

¿De los proyectos que ha realizado, cuáles le han dado mayor satisfacción a nivel profesional?

Haber aplicado por primera vez en el Perú técnicas avanzadas de ingeniería de construcción con muy buenos resultados y sin defectos. Hemos hecho losas totalmente planas, sin juntas, uniones o fisuras, hasta de 14 mil metros cuadrados de terreno. Hemos hecho puentes atrantados, hemos introducido las barras de pretensar que no se habían utilizado antes en el país. En ese sentido hemos demostrado que era factible usarlas, porque lo que se utiliza por primera vez siempre genera dudas. Demostrar que era posible es lo que más reconforta. Cuando logras realizar lo que aparece en el plano te da una gran satisfacción personal, íntima quizá. También saber que hay ingenieros que siguen la línea de uno, que eres como un ejemplo para ellos es una satisfacción interna que a veces no es posible compartir en toda su dimensión e importancia, queda para uno mismo.

Más allá de los conocimientos técnicos, ¿qué consejos o principios básicos les da a sus alumnos que tienen como objetivo ser ingenieros de puentes?

Que nunca dejen de estudiar y de leer. Hay libros muy antiguos de autores como Fraysinett, Leonhardt o Bullon que siempre ofrecen algo nuevo para incorporar a los conocimientos. Luego hay muchos libros que se actualizan con estas nuevas técnicas que siempre se encuentran en proceso de cambio. Con internet con mayor razón, hay más facilidades para adquirir información valiosa acerca de las nuevas tendencias.

¿En su especialidad las cosas han cambiado mucho en los últimos años con respecto a los avances tecnológicos?

Los cambios no se detienen jamás. Yo sigo enseñando en la Maestría de Construcción un curso sobre concreto preesfzado, en la UNI y en la Universidad de Piura. Y en convenio con la UNI voy a algunas especialidades de provincias. Lo que observo es que falta conocimiento del tema, hay solo un diez por ciento de alumnos que han participado de alguna obra. En la maestría es más fácil porque al tener la necesidad de investigar van a buscar la información

y a veces encuentran cosas que yo misma no había visto. Por ejemplo, un alumno me contó que su padre había participado como ingeniero en la construcción del primer puente del Ejército, y así pudimos reconstruir una historia y nos retroalimentamos.

¿Qué obra de la ingeniería mundial que haya podido ver la ha deslumbrado?

El puente Millau, en el sudeste de Francia, es un viaducto atirantado de 245 metros de altura, es increíble, a veces está cubierto de nubes y parece que el puente estuviese volando. Es una estructura impresionante desde la construcción de las cimentaciones. Yo fui a hacer un trabajo en Nicaragua para un puente similar, aunque en menor dimensión, y las torres de 80 o 90 metros ya me parecían muy altas. Sin embargo en Millau superan los 300 metros, es impresionante. Luego en Brasil hay un puente, el Río-Niteroi, construido por dovelas sucesivas que se cruzan y tienen un entramado de tirantes impresionante. Son construcciones increíbles que uno quisiera estar ahí para verlas más seguido y en detalle.

¿En qué dirección cree usted que está evolucionando la ingeniería en construcción en nuestro país?

Hay dos aspectos: las edificaciones que están mejorando y la arquitectura, que está variando mucho en el sentido estético. El nuevo Ministerio de Educación, cuyo diseño son libros apilados, es un ejemplo. Nosotros hemos intervenido con todo el postensado desde los sótanos.

¿Cuál es el puente más largo del Perú?

El Puente Billingham, en Madre de Dios, un puente colgante de 700 metros más un acceso de 200 metros. Y entre los atirantados está el Puente Bellavista, en Tarapoto, en el cual hemos intervenido en la cimentación y en las torres. El primer puente en arco que hicimos fue el Bolognesi, en Piura, en el año 2001. Se hizo sin apoyos inferiores porque los pilares anteriores se los llevó el Fenómeno del Niño del año 83. Lo hicimos con barras de pretensado, una técnica que no se había usado antes y logramos demostrar su eficacia. Luego esta tecnología fue utilizada en diferentes obras a lo largo del país.

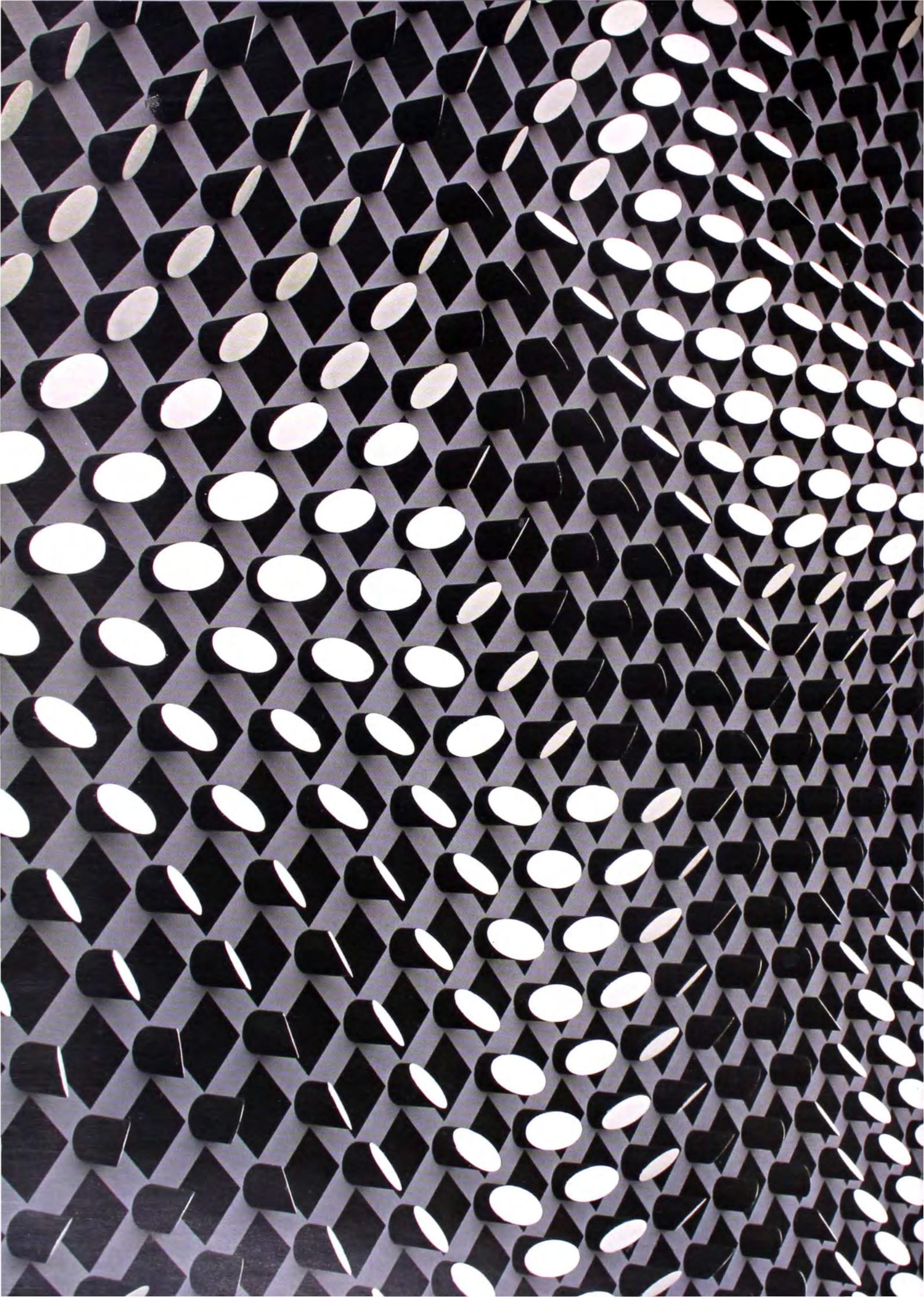
¿Qué significa para usted un puente?

Una creación. Cuando yo no esté ya más, mi nombre va a quedar por la intervención que he tenido en estas obras, así me van a recordar. Para mí hacer un puente es una forma de seguir existiendo, y dejar un ejemplo y una tarea que debe continuar. Cada obra es un reto porque nunca un puente es igual a otro. Sus estructuras pueden ser similares pero las condiciones de trabajo nunca son las mismas, lo cual supone un desafío constante.

Además, al entrelazar dos puntos, un puente salva un espacio y comunica territorios donde habitan seres humanos que de otra manera seguirían aislados...

En una ocasión estaba en una obra y la esposa del supervisor comentó que algún día quería conocer un puente que hubiese sido construido por una ingeniera en su pueblo natal, el cual no visitaba desde la infancia. Mi esposo, Carlos, quien trabaja conmigo, se enteró del hecho y le dijo señalándome: «ella es la mujer que construyó aquel puente de tu pueblo que tanto anhelas conocer». Y se trataba justamente del puente de Mirmaca, aquel que estaba en un lugar recóndito de Ayacucho donde años atrás me había tocado trabajar.





POÉTICAS DEL NUMERO

Jesús Ruiz Durand
Texto y arte cinético

¿UN COSMOS DESPEINADO? LA EXPERIENCIA DEL SER HUMANO SIEMPRE HA RECONOCIDO EN EL MUNDO FÍSICO DIFERENTES FORMAS DE ORDENAMIENTOS, RITMOS, CICLOS, SUCESIONES, CONSTANTES Y COINCIDENCIAS QUE LO HAN DEJADO ADMIRADO, EMBELESADO E IMPULSADO A ESTUDIARLAS, COMPRENDERLAS, INTUIRLAS, INTERPRETARLAS Y A SERVIRSE DE ELLAS

Es así como surge la mitología, la religión la filosofía y la ciencia. Una importante corriente de pensamiento griego con Platón a la cabeza, sostiene que el cosmos físico en que vivimos es la materialización imperfecta de un mundo perfecto e ideal. El hombre lo percibe imperfecto por sus limitaciones sensoriales, emotivas y racionales. El macrocosmos con todo el sistema sideral de planetas, constelaciones y espacios infinitos, así como el microcosmos, el de las dimensiones atómicas y subatómicas se comportan en un orden cuya naturaleza y reglas son el motivo principal del esfuerzo científico del hombre. Este enorme aparato macro y micro

cósmico mecánico «que no falla nunca» se comporta según leyes nunca totalmente explicadas. La gran tradición mecanicista científica occidental está esforzada en desentrañar las leyes que gobiernan los fenómenos físicos para hacerla controlable, predecible y ajustarla a su provecho y conveniencia. Es una concepción mecanicista limitada ya que no explica satisfactoriamente nuevos enigmas que surgen con nuevos espacios de conocimiento que se abren paso a los descubrimientos tecnológicos y filosóficos. No hay espacio para lo inesperado, lo anímico, lo imprevisto y sorpresivo. La intuición, el caos, el desorden, la entropía, lo orgánico

y las fuerzas «invisibles» fueron marginados y arrinconados como antípodas de lo científico. La naturaleza y el cosmos no se comportan totalmente como un reloj siempre, ya que la presencia de lo inesperado, sorprendente, inexplicable convive con el orden y la mecánica ordenada. Orden y desorden paralelos en una simultaneidad paralela e híbrida. El orden cósmico, la búsqueda del número ordenador influyó poderosamente no sólo en la ciencia, lo hizo también en la filosofía, la estética y el arte. La búsqueda de un orden inmutable y su formulación matemática se tornó imposible. Pero el arte y la filosofía intuyó muy bien esta limitación y formuló una dualidad para explicarla de alguna forma con las metáforas de las teorías del arte Apolíneo y del arte Dionisiaco. Por un lado Apolo, el dios del orden y

en otros idiomas, sino son puntos de llegada desde proyectos originales distintos desde todos los tiempos del hombre: *De Divina Proportione*, *Sectio aurea*, *Sección de oro*, *Golden Section*, *Goldene Schnitt*, *Section d'or* o *el Número de oro*, también resulta de un par de la serie numeral de Fibonacci, ese es el número Fi (en griego, Fi por Fidias, el escultor de la perfección anatómica) se trata de un número irracional cuyo valor es

1.61803398875...

Su presencia está en innumerables obras maestras de arte de todos los tiempos y de todas las razas y en la estructura de modelos de construcción biológica en plantas y animales en proporciones macro y micro, como por ejemplo en la ordenación helicoidal

LA NATURALEZA Y EL COSMOS NO SE COMPORTAN TOTALMENTE COMO UN RELOJ SIEMPRE, YA QUE LA PRESENCIA DE LO INESPERADO, SORPRESIVO, INEXPLICABLE CONVIVE CON EL ORDEN Y LA MECÁNICA ORDENADA. ORDEN Y DESORDEN PARALELOS EN UNA SIMULTANEIDAD PARALELA E HÍBRIDA.

la razón, de la luz, el número, la simetría, la belleza, el control, la serenidad, el equilibrio, la salud, la armonía y la placidez; y por el otro, Dionisos el dios del desorden, de la emoción, la intuición, el descontrol, la penumbra, la oscuridad, el exceso, la intoxicación, la transgresión, el desequilibrio la destrucción y la marginalidad. Según esta visión, las manifestaciones artísticas se pueden agrupar en estos dos pequeños forzados contenedores de alguna manera. La estética del número de oro, la proporción áurea y perfecta coincide con las motivaciones del arte Apolíneo y sus paradigmas estéticos armónicos. A contracorriente y en paralelismo existencial estarían las «leyes» de la estética del caos y los sistemas dinámicos que se acercan al arquetipo del arte de Dionisos, imprevisible e ingobernable.

El número Fi es el número de oro, el de la proporción áurea, el de la belleza Apolínea, su valor resulta de muchas formas, son muchos los métodos para encontrarlo, entre otras, el del rectángulo de la proporción áurea cuyo nombre no es sólo una traducción

del ADN, así como se descubre la proporción áurea inserta en muchas grandes realizaciones artísticas de la arquitectura, escultura y pintura occidental de todos los tiempos, también existen estudios sobre las estructuras armónicas en la iconografía Chavín, la cerámica Moche, la Nazca y muchas piezas precolombinas. En muchas de ellas se puede rastrear la presencia de unas grillas con estructuras geométricas en base a una serie de números que el ser humano ha considerado canónicos en muchas culturas. Están las estructuras de los cuadrados perfectos, el rectángulo raíz de dos, los rectángulos áureos, las relaciones del número Fi y el Pi y las cuadrículas modulares múltiples combinados con círculos tangentes.

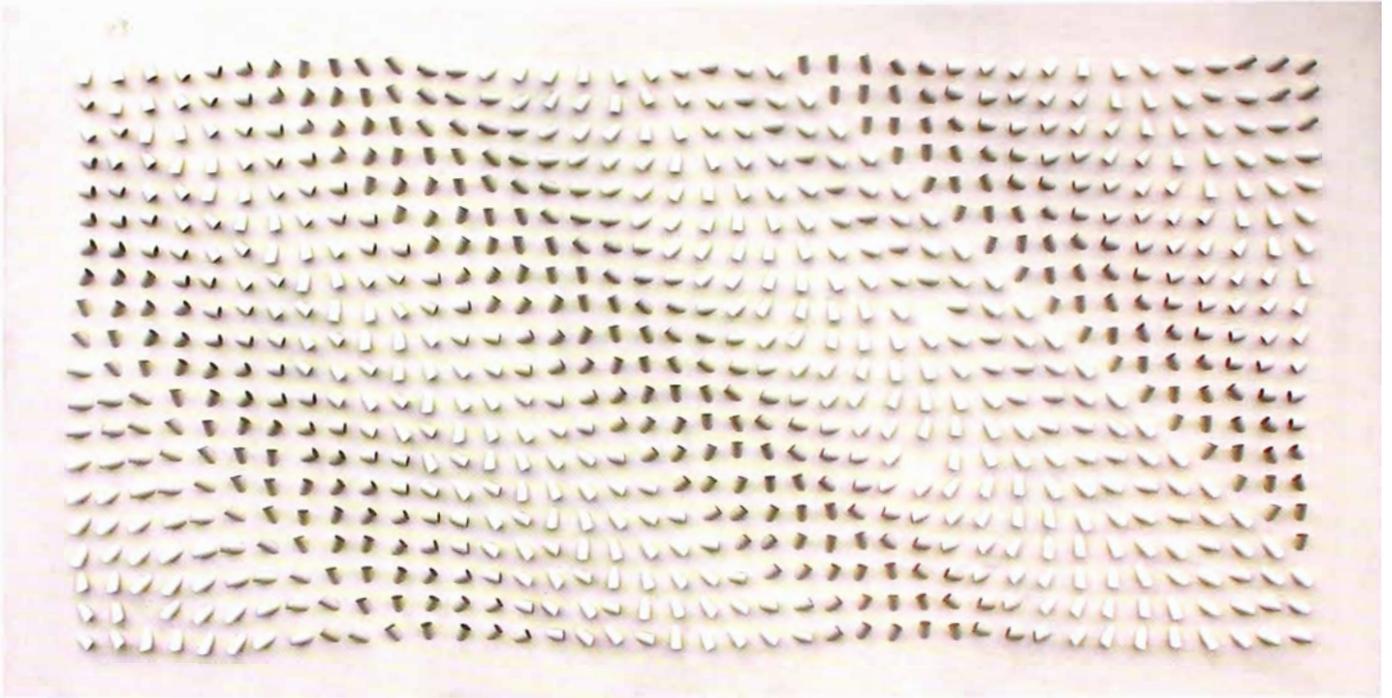
Por otro lado, Finkelbaum, un físico americano descubrió en los años 70 otro número trascendental también irracional cuyo valor es

4.6692016090...

Es el llamado Número Universal y es aplicado para en-



Möbius.



Long axial blanc.

tender el caos, expresa una ley natural de los sistemas en su tránsito del orden estable hacia el caos, aplicable a sistemas geométricos dinámicos y sistemas naturales dinámicos, caos e indeterminación o azar son la expresión de una ley matemática aún desconocida y en investigación, de un orden superior de vigencia universal aplicable a cualquier ser o sistema dinámico. Los antiguos aforismos herméticos matemáticos de la esotérica pitagórica y sus aliados brillan con nuevas luces: «Como es arriba, es abajo, como es abajo es arriba»; «lo grande está contenido en lo pequeño», son enunciados ahora vigentes en la geometría fractal.

El orden y el caos tienen, cada uno, sus números de oro, a su manera, cada uno de ellos están omnipresentes en fenómenos físicos, biológicos y estéticos de la naturaleza, en la creación humana y en el cosmos, impregnando e iluminando con sus gérmenes de armonía y perfección absoluta o de indeterminación dinámica e imprevisible, los múltiples rostros de la belleza, sus variante y antípodas que puede percibir el hombre.

El caos de la mano de Dionisos

La experiencia cósmica humana no cabe en la camisa de fuerza de la razón sola y de la física mecanicista. En los últimos ochenta años, los matemáticos y científicos han estado investigando el lado oscuro del número, de la regla y la previsión. Han estado

GRAN PARTE DEL COSMOS ESTÁ INVADIDO DE CAOS, DESORDEN Y PRESENTA SISTEMAS DINÁMICOS CAÓTICOS INDETERMINABLES. FENÓMENOS FÍSICOS, METEOROLÓGICOS, BIOLÓGICOS, SOCIO-POLÍTICOS, ECONÓMICOS, SON EN SU MAYORÍA SISTEMAS DINÁMICOS CAÓTICOS.

interesados en la dirección opuesta, y han dedicado sus esfuerzos a desentrañar lo aparentemente indeseñable: la entropía y el caos. Han surgido las ciencias no lineales, el análisis de los sistemas dinámicos de naturaleza caótica e indeterminable. Se pusieron a estudiar fenómenos aparentemente inútiles a la ciencia, como el comportamiento de las nubes, de la evolución del humo, la dinámica del fuego y las llamaradas, los comportamientos de la bolsa de valores, los fenómenos de convulsión social y política, los enigmas de la superconductividad, la magia, la hechicería, fenómenos de medicina natural y chamanismo. Descubrieron que aquello que había explicado la ciencia tenía puntos oscuros inexplicables. El orden está contaminado por el desorden y la inestabilidad. Nuevos esfuerzos renovados de los científicos han creado nuevas disciplinas originadas en esta visión.

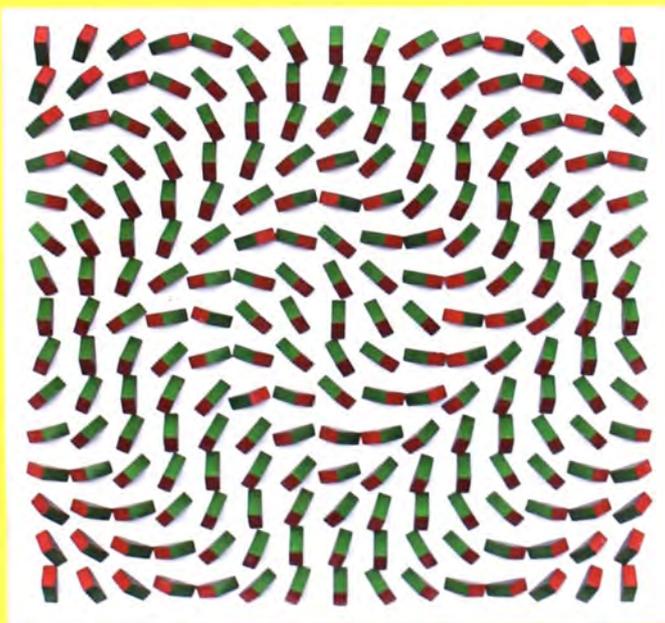
Gran parte del cosmos está invadido de caos, desorden y presenta sistemas dinámicos caóticos indeterminables. Fenómenos físicos, meteorológicos, biológicos, sociopolíticos, económicos, son en su mayoría sistemas dinámicos caóticos. Desde el comportamiento de las nubes, las volutas de humo, llamaradas de fuego, la arborescencia de formas orgánicas, las fluctuaciones de la bolsa de valores, las curvas demográficas, etc. Incluso sistemas considerados estables como el sistema solar, presentan anomalías inexplicables forzando a los astrónomos a afirmar recientemente que en realidad ninguna órbita planetaria se considera predeterminable y confiable en su permanencia.

Surge así la Física del Caos, la de los sistemas dinámicos que aplica ecuaciones de tipo no lineal, es decir, las que dan resultados que no son una función lineal de los factores que se incluyen en la ecuación, sino que dan origen a nuevos factores de desorden, de indeterminación y a la irrupción del caos. Pero el caos puede ser enunciado, descrito, determinado y formalizado con la ayuda de una nueva disciplina, la Geometría Fractal, surgida en los años 80. Una nueva Geometría, que pone orden en el caos, encuentra causas a lo casual y determina lo indeterminable, ésta

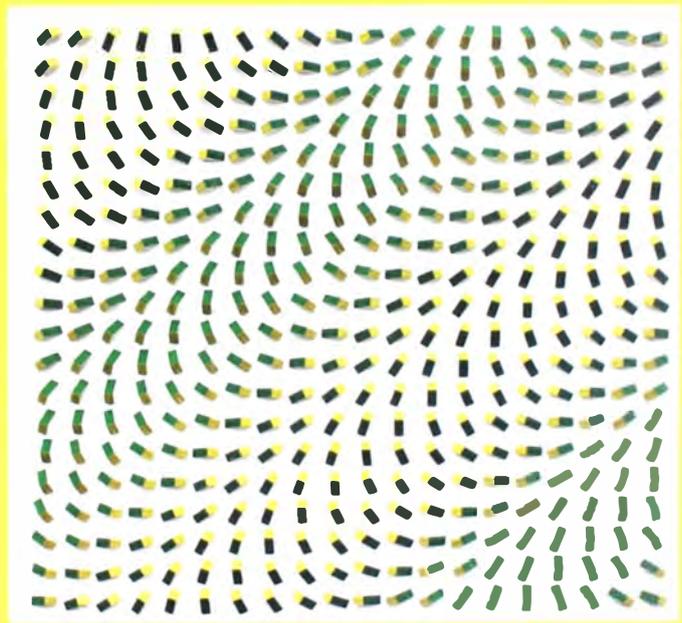
puede llegar a ser una verdadera Geometría de la Naturaleza que contiene las Leyes y Principios de una posible nueva Estética Natural.

Fractales en escena

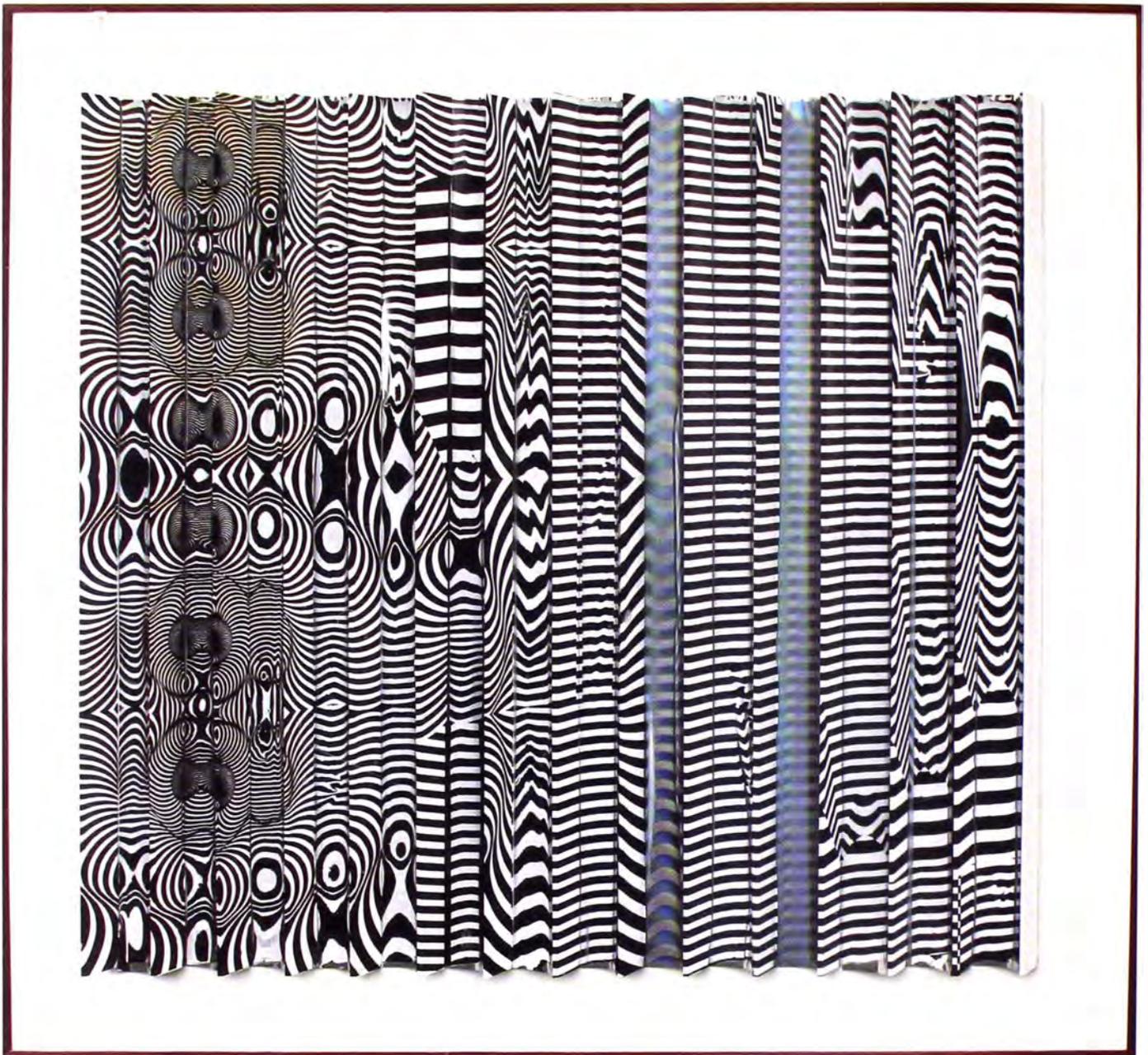
Los trabajos de Benoit Mandelbrot, intenso investigador de los espacios matemáticos fractales (matemático polaco, Varsovia 1924), y sus antecesores, y las nuevas propuestas de fórmulas de funciones no lineales de la matemática fractal impulsadas por la tecnología digital contemporánea, hacen posible discurrir creativamente por nuevos caminos que desafían cualquier tentación matemática con preocupaciones analíticas y objetivos estéticos. Las fórmulas matemáticas de funciones no lineales, descubiertas, propuestas o creadas (buen tema de discusión) por los matemáticos, generan un conjunto infinito de resultados de series numéricas cuyo comportamiento es controlado por funciones que se autorregulan, se regeneran, se autoclonan, se destruyen y renacen interactivamente. Estas series numéricas pueden traducirse en variaciones sensoriales de cualquier tipo, en este caso, las que están más al alcance de las posibilidades que ofrecen las computadoras contemporáneas en uso: Color, movimiento, sonido y metáforas tridimensionales. En el campo del arte fractal se pue-



Paralaje blanc 10.



Paralaje blanc 01.



Raflex.

de trabajar con fórmulas clásicas y también con fórmulas de propia investigación y sincronizarlas creativamente con pistas sonoras,

Lo interesante y lo enigmático de los fractales radica en la naturaleza matemática de la materia prima que se emplea. Son fórmulas matemáticas de apariencia sencilla que se representan gráficamente por conjuntos topológicos de formas geométricas y orgánicas. Se trata de fórmulas provenientes de sistemas dinámicos no lineales. Es decir, ecuaciones cuyos resultados son una infinitud de números que no terminan de generar decimales incontenibles. La complejidad que se puede obtener si se itera indefinidamente una ecuación no li-

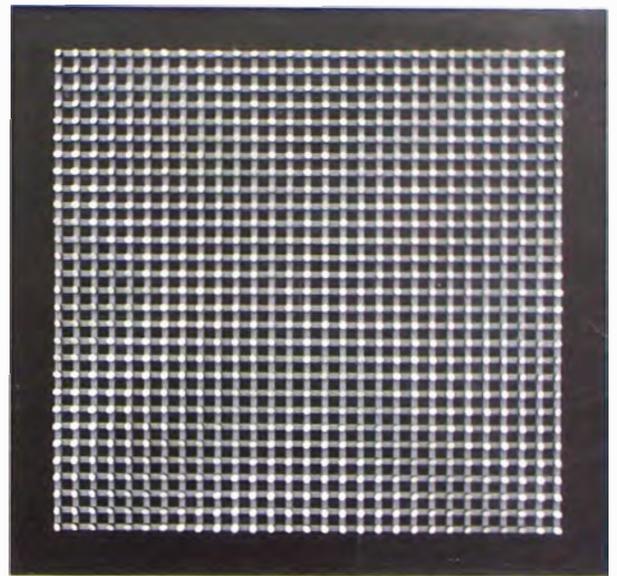
neal y se retroalimentan los resultados obtenidos para graficar la serie de tiempo resultante, es simplemente ilimitada. Se trata de entes variables organizados de acuerdo a una fuerza inmaterial regulada por la interacción de funciones matemáticas que hacen posible su conducta. El comportamiento y la naturaleza de los números resultantes gobernados por los algoritmos de las fórmulas, permite que los colores y formas generen imágenes y espacios que pueden ser intervenidos por la mano y la mente del hombre.

Los conceptos de autosimilitud y de escala aplicados como mecanismos de generación de series de fractales los hacen más complejos e interesantes en sus aspectos

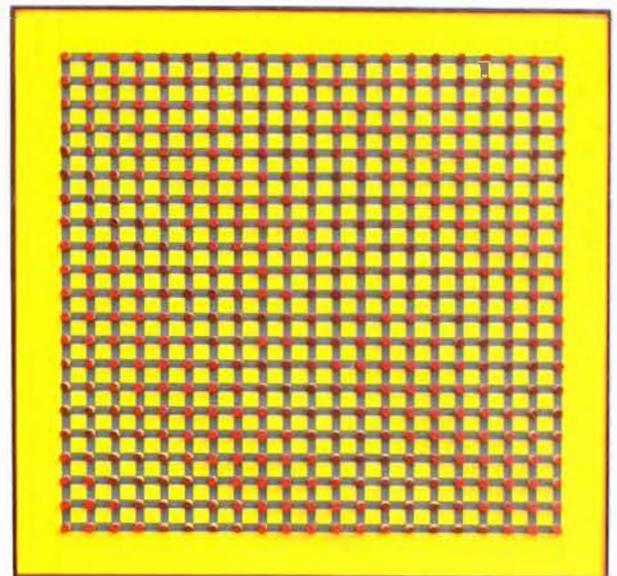
tos estético-plásticos y ¿por qué no? -filosóficos. Estos entes organizados por un algoritmo pueden «hablar» distintos lenguajes sensoriales que los sentidos e inteligencia humana pueden «entender» o sentir. Es así que se pueden obtener imágenes hermosas de complejidad inaudita en las cuales se pueden descubrir espacios sin fin, navegables y explorables en una profundidad insondable que se multiplica exponencialmente, en un fondo sin fondo en el cual podemos seguir explorando y redescubriendo imágenes que se autoclonan y autosimularizan en versiones escaladas con sutiles y drásticas variaciones. Imágenes que las divisamos lontananas se muestran en primerísimos planos poniendo a la vista paisajes aún más lejanos e insondables, en este caso la elección y la dirección de nuestro destino de viaje «encontrará» la belleza por intuición y selección estética. El timonel, pintor, buscador, explorador, matemático u operador, a cargo de los controles posibles, dirige, escoge, colorea, enrumba y define la presencia y dimensión final del paisaje.

Hacia una metafísica fractal

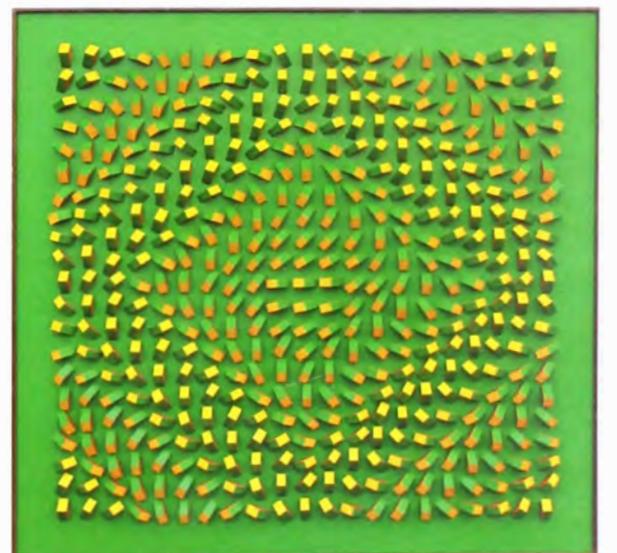
¿Dónde radica el germen de la existencia de aquellas funciones que hacen posible todo esto? ¿Se trata de un simple juego combinatorio de caprichosas fórmulas, un conjunto simpático de bellas figuritas dentro de un divertido capítulo de matemáticas recreativas; son acaso conductas ingobernables de los números mal bautizados como irracionales o es quizás sólo la epidermis de un universo de estructuras cuya trascendencia y ámbito apenas podemos intuir y vislumbrar? ¿Es acaso la propia naturaleza y el cosmos entero con el hombre y los seres vivos incluidos sólo una de las metáforas sensibles por nuestros sentidos las que son originadas por un conjunto de fórmulas matemáticas en pleno proceso incesante y vertiginoso desarrollo y vivencia matemática? ¿Serán acaso, las fórmulas matemáticas de cálculos y resultados que erupcionan sin descanso las que generan miríadas infinitas de series matemáticas, las que transmutan espacios, materia, vida, emociones y todo cuanto pueda existir aún mucho más lejos de lo que puedan concebir y sentir nuestros limitados sentidos e inteligencia? Serán quizás esas fórmulas en plena interacción las que gobiernan y generan el cosmos por dentro y por fuera?



Axial black.



Axial jaune.



Paralaje vert.

Si fuera así, ¿quién es el matemático jugueteón que ha concebido las fórmulas que están en marcha? ¿Existe una estructura arquitectónica de la hechura más inmaterial luminosa y transparente sobre la cual reposan con exactitud todos los eventos y elementos del cosmos? ¿Es el caos y el orden que conviven en sucesiones y paralelismos infinitos los que encajan con inequívoca precisión en una malla inmensa palpitante en incansable transformación? ¿Dónde se cuelga el espacio de los espacios que los alberga a

Un ser vivo orgánico como el hombre, se construye a sí mismo: toma materiales del entorno, los convierte en suyos y modela su propio organismo siguiendo el programa escrito en su propio material genético. En este caso el material genético es una fórmula matemática de algoritmos, es el mensaje genético, mensaje inmaterial como toda información. El mensaje se inicia en el momento de la formación del ser humano, el óvulo fecundado, aquí se inicia el mensaje, «la información», cuando se «emite» el mensaje, se actualiza, se van for-

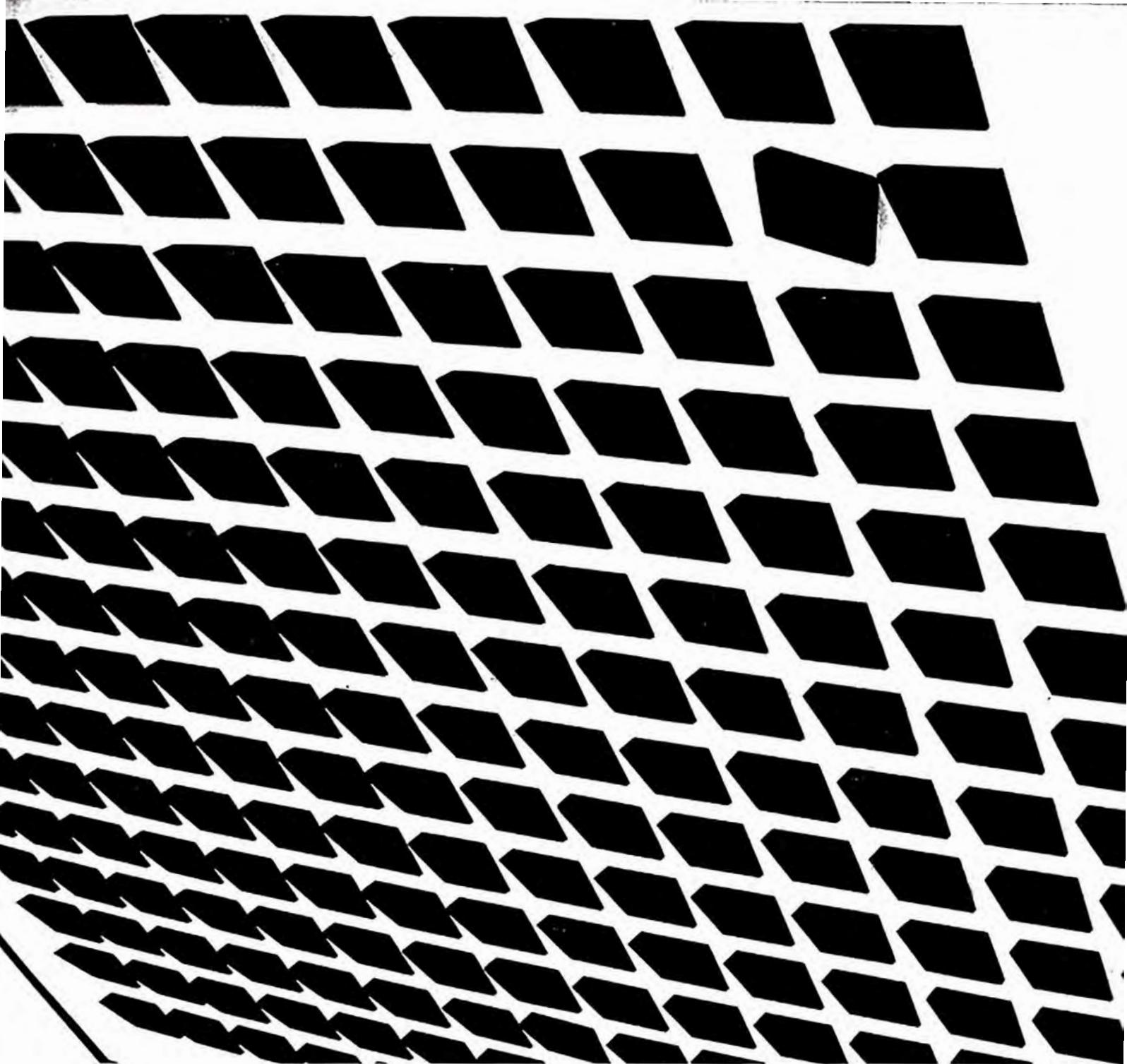
LA MATEMÁTICA PALPITA DEBAJO DE NUESTRA SANGRE Y SOSTIENE INMUTABLE LA ARQUITECTURA ORGÁNICA EN EL ETERNO PULSO DE LA VIGENCIA CÓSMICA. LOS NÚMEROS PULSAN CON SU PROPIO RITMO EN LA ÚLTIMA CAPA, AL FINAL Y DETRÁS DE TODO CUANTO ES POSIBLE.

todos, a los contrarios y sus antípodas simétricas, las negaciones de las negaciones con sus afirmaciones en simetrías paralelas y caleidoscópicas? ¿Dónde caben, todos juntos los espacios que miden y multiplican sus dimensiones y definen sus perspectivas ignorándose o engulléndose unos a otros? ¿Qué espacio contiene todos los espacios activos gobernados por leyes y algoritmos numéricos? ¿Qué sensores y qué clase de seres son capaces de detectarlos y habitarlos? ¿Dónde se coloca, y en qué grado se cataloga nuestra limitada inteligencia y nuestra parafernalia sensorial? ¿Dónde se coloca el genoma humano dentro de una posible taxonomía de seres vivos inteligentes, creativos y sensoriales como materialización de fórmulas emitidas en un discurso de cadenas genéticas? ¿Dónde irán a parar las fórmulas genéticas emitidas hace millones de años que nos habitan y nos utilizan como simples portadores desechables de paso?

Las tentaciones de la poética matemática siempre conducen a este tipo de preguntas cuando tocamos terrenos que nuestra inteligencia intuye como cercanos a la esencia de la experiencia vital y sensorial humana; a los límites donde la materia, el espacio y las estructuras que las contienen empiezan a perfilarse y exigir nuevas explicaciones.

mando estructuras, órganos y tejidos diferentes y especializados en funciones distintas, el tiempo de duración del mensaje es el tiempo de la existencia del individuo. Visto de esta forma, la vida de un hombre está determinada por el discurso y emisión de un mensaje matemático: la información genética. La identidad de cada individuo, en su unidad e integridad y con las particularidades que lo hacen tal, está expresada, escrita de forma precisa en su dotación genética, presente en todas y cada una de sus células. Esa información genética se escribe, en forma de secuencias específicas de los cuatro nucleótidos del DNA que integra los cromosomas. La herencia genética, los cromosomas, que hereda de sus padres, constituye su diseño, su «forma», su fórmula; en ella están escritos los caracteres que le hacen ser un individuo concreto y este patrimonio genético propio permanece como tal a lo largo de su vida. Por ello, y a pesar de los cambios de tamaño, forma o aspecto por el paso del tiempo, mantiene a lo largo de su existencia una identidad biológica. Cada parte de su organismo le pertenece durante toda su vida y sólo muy limitadamente admite un trasplante de un órgano o tejido o de un material ajeno.

Surgen las preguntas que transforman nuestra convencional relación con la vida y el cosmos. La ciencia,



Cuatro rebeldes (detalle).

la religión y el arte son los instrumentos con los que cuenta el hombre para intentar explicar, explorar y dar sentido a la experiencia humana. Los fractales nos abren una rendija por la que se filtra un resplandor que ilumina la naturaleza de nuestros más recónditos espacios no frecuentados. La naturaleza ambigua de los fractales cuya naturaleza dimensional es nueva porque es fragmentada, es fraccionaria, no completa en números enteros y su comportamiento inédito nos asombra y nos cuestiona profundamente. La matemática palpita debajo de nuestra sangre y sostiene inmu-

table la arquitectura orgánica en el eterno pulso de la vigencia cósmica. Los números pulsán con su propio ritmo en la última capa, al final y detrás de todo cuanto es posible. Apolo y Dionisos se dan la mano, el orden y el caos en acorde mayor, la teoría de la Relatividad que intenta explicar las leyes que gobiernan el cosmos y el macrocosmos encuentra por fin sus imposibles conexiones con la Mecánica Cuántica, la que explica el universo subatómico en intentos nunca totalmente satisfactorios, eternamente borroncados, ahora iluminados inicialmente por la teoría del caos.♦



MÁSCARAS, TEATRALIDAD Y FIESTA ANDINA

Miguel Rubio Zapata
Texto y fotografías

EL TEATRO ES UNA CONSTRUCCIÓN CULTURAL HISTÓRICAMENTE DETERMINADA, ESTO QUIERE DECIR QUE CADA LUGAR Y CADA ÉPOCA GENERAN MANERAS DE JUEGO ESCÉNICO PROPIAS. PENSAR EN EL TEATRO COMO UN TEXTO ESCRITO O COMO UN EDIFICIO ES REDUCIR SUS MÚLTIPLES POSIBILIDADES, ES NEGAR LAS FUENTES DE LA TEATRALIDAD PRESENTES EN TODAS LAS CULTURAS DEL MUNDO, COMO LA QUE BULLE EN LA FIESTA TRADICIONAL ANDINA Y, EN PARTICULAR, EN EL USO DE LA MÁSCARA, SIGNO DE TEATRALIDAD POR EXCELENCIA.

U

na mirada abierta nos permite acceder a dispositivos presentes en el comportamiento corporal, el juego y la representación de lo festivo-religioso. Una especial atención merece aquello que concentra la memoria física y corporal del actor que danza, aquel que sustenta una presencia en situación de representación y evidencia, en muchos casos, una sofisticada elaboración simbólica.

La base que sustenta el acontecimiento teatral en muchas culturas es el juego. A partir de él se asignan roles determinados, convenciones y códigos de representación. Cambiar el enfoque significa entender

el teatro como una totalidad integradora, no limitarlo a alguno de sus aspectos, como podría ser la literatura dramática o el trabajo de los actores separados del universo que los contiene.

La máscara, asociada de manera indiscutible al teatro y sus orígenes en todas las culturas, tiene en el Perú una iconografía originaria que se remonta a más de 10 mil años, como bien lo ha señalado Arturo Jiménez Borja refiriéndose a las evidencias rupestres encontradas en Toquepala, al Sur del Perú, donde se pueden apreciar enmascarados en representaciones vinculadas a la caza.



El mundo prehispánico no deja de sorprendernos con evidencias del uso de máscaras en innumerables momentos de representación, en situaciones alusivas a prácticas de siembra, cosecha, combates de guerreros, cuerpos híbridos de hombre-animal, ceremonias rituales de poder y contextos funerarios, entre otros. Esto lo podemos apreciar en cerámicas, telares, murales y abundantes máscaras pertenecientes a diversas culturas de origen prehispánico, en algunos casos con diseños similares a máscaras de usos contemporáneos en fiestas populares.

Una de las máscaras exhibida en el museo de la cultura Sicán, en Ferreñafe, tiene en su parte superior la cabeza de un animal, tal vez un murciélago o un sajino, con grandes dientes y una lengua móvil. Tanto la estructura de la cabeza como la lengua guardan similitud con las máscaras de la danza de los diablicos de Túcume y Mochumi (Lambayeque) que se baila durante las fiestas

de la Virgen Purísima. Estas máscaras llevan también largas plumas de aves, similares a las de Sicán que además tienen plumas metálicas.

El recubrimiento de cinabrio, las incrustaciones de piedras o conchas marinas y accesorios móviles completan las máscaras y nos informan sobre su uso. No son solamente caretas, cada una de ellas es un todo complejo que se prolonga más allá del encubrimiento del rostro. Los elementos móviles adheridos, pequeñas placas, cascabeles, eran posiblemente el complemento sonoro que anunciaba la llegada o retirada de un personaje importante, cuya imagen visual tenía un complemento de sonido que nos sugiere una compleja puesta en escena que toma en cuenta la vibración como principio de vida; lo vivo que se mueve aun en la quietud del cuerpo, en la solidez de la máscara metálica.

Está claro que podemos encontrar en los diferentes contextos de la historia del Perú, aun desde los más remotos, muchas formas de enmascaramiento, hay allí una clave para buscar indicios de teatralidad y acercarnos a una definición que incorpore origen y continuidad en el tiempo.

Durante la conquista, muchas danzas fueron reprimidas violentamente porque fueron asociadas a prácticas consideradas idólatras; otras, y con ellas sus personajes, sufrieron transformaciones y fueron cambiando de sentido a lo largo de la historia. Muchos personajes que hoy vemos en las danzas tienen un origen antiguo. En cientos de danzas en el Perú los hombres conversan con los dioses, en ellas se atisba un universo mágico poblado de seres y personajes en movimiento a través de los danzantes.

Taqwi es una palabra quechua que quiere decir bailar y cantar. Los *Taqwis* era un género asociado a la representación en el sentido más primario de soltar el cuerpo y la voz en comportamientos escénicos para celebrar la siembra, la cosecha, la marca de animales, los ritos

acompañar también a los que parten. El enmascaramiento es el factor más radical de la representación porque supone, de arranque, otra identidad que el danzante debe asumir.

Un tímido danzante de Majeño me dijo una vez en Paucartambo: «Yo, sin máscara soy incapaz de bailar, ni nada y mucho menos de hacer lo que hago, pero me pongo la máscara y me desconozco, soy capaz de hacer cualquier cosa», eso es precisamente lo que provoca el uso de la máscara en el danzante, y lo que genera es en esencia un hecho performativo que se inicia con la transformación del cuerpo enmascarado.

Los danzantes enmascarados sostienen sus personajes transformando el cuerpo y la voz, cuidando de no dejar señales que los hagan identificables, elemento clave de lo que significa convocar a una entidad diferente a la propia. Es ahí donde surge el personaje. La máscara cumple un papel esencial en el surgimiento de una nueva identidad porque su forma concreta pide recibir un cuerpo y propi-

LOS DANZANTES ENMASCARADOS SOSTIENEN SUS PERSONAJES TRANSFORMANDO EL CUERPO Y LA VOZ, CUIDANDO DE NO DEJAR SEÑALES QUE LOS HAGAN IDENTIFICABLES, ELEMENTO CLAVE DE LO QUE SIGNIFICA CONVOCAR A UNA ENTIDAD DIFERENTE A LA PROPIA. ES AHÍ DONDE SURGE EL PERSONAJE.

de fecundidad y las faenas colectivas vinculadas a la tierra, al agradecimiento a las deidades y a la despedida de los muertos, toda esta práctica de representación la seguimos viendo en las fiestas tradicionales que se dan en todo el Perú.

El danzante enmascarado es el principal animador de las celebraciones. A través de todos los tiempos aparece vinculado a su comunidad, forma parte de una concepción de la vida articulada con los ciclos de la tierra y su calendario, una concepción que incluye la música, el canto, la danza y diferentes niveles de simbolización tanto para celebrar la vida como para

cia una suerte de intercambio o reciprocidad que genera una nueva vida escénica: la del danzante enmascarado. En él habita una noción ancestral de teatralidad vinculada al origen, cuando danza, teatro y canto eran factores constitutivos de un mismo comportamiento.

Los danzantes encarnan una memoria corporal que está escrita en sus respectivas mudanzas, en los relatos en torno a ellas, en los signos de los trajes, en sus accesorios, etcétera, ahí está escrita una suerte de historiografía del danzante, también en las canciones, la música y sus instrumentos musicales.



Su bailar casi siempre tiene que ver con una fe y una promesa que cumplir, por eso no escatima ningún esfuerzo ni dinero para concretar su participación. Paga por ello, invierte en su traje, máscara y accesorios, así como en los gastos que demanda organizar la fiesta (comida, bandas de músicos, arreglos del templo y otros). La comunidad asiste también movida por una fe y un diálogo ancestral con la naturaleza y las deidades tutelares, como se evidencia en la fiesta de la Virgen de la Candelaria en Puno, que se inicia con un ritual de fuego.

La máscara es un código fundacional del teatro, está presente desde el origen y le ha permitido al actor de todos los tiempos guardar en el cuerpo -que reclama una memoria- una tradición que se actualiza cada vez que la porta y sale a escena.

El ejecutante enmascarado forma parte de un conjunto, deja de ser quien es, no debe ser reconocido, es tan solo una pieza más del ensamblaje. Por ello

LA MÁSCARA ES UN CÓDIGO
FUNDACIONAL DEL TEATRO, ESTÁ
PRESENTE DESDE EL ORIGEN Y LE HA
PERMITIDO AL ACTOR DE TODOS LOS
TIEMPOS GUARDAR EN EL CUERPO,
QUE RECLAMA UNA MEMORIA, UNA
TRADICIÓN QUE SE ACTUALIZA CADA
VEZ QUE LA PORTA Y SALE A ESCENA.

no está demás insistir en que el enmascaramiento no implica solo el rostro, sino que supone un cuerpo transformado, un traje, un código de comportamiento, una historia escrita en el vestido, en los accesorios y en su comportamiento corporal.

Ese código recibido de los maestros por transmisión corporal convierte al danzante en el depositario de una evocación y un significado colectivo, este atributo le permite modelar una energía que se proyecta a través de la máscara, atravesando su rigidez y haciendo surgir la vida del personaje; ser portador de una máscara convierte al danzante en el oficiante de una liturgia con el poder de observar sin ser observado, el espectador orienta su mirada hacia los ojos de la máscara pero el danzante lo está mirando como por una ventana.

La mirada se vuelve esencial para la relación interactiva que se genera entre danzante y espectador, por esta razón los maestros artesanos de la máscara saben que en los ojos se concentra la vida, pero el enmascaramiento involucra no solo el rostro sino todo el cuerpo que se transforma estimulado por el vestuario y sus complementos: pañuelos, pelucas, sombreros, bastones y demás, esa otra piel del cuerpo nuevo que despierta una memoria escrita en el alfabeto de su danza.

Si tuviéramos que preguntarnos desde cuándo existe teatro en el Perú, tendríamos que rastrear situaciones de representación en los orígenes mismos de la civilización americana. Mirar la fiesta teatral andina es una perturbadora y mágica provocación para repensar lo que se suele entender por teatro. ■



IGNACIO MERINO. LA HISTORIA IMAGINADA

Jorge Bernuy



Colón en Salamanca.

JOSÉ, IGNACIO, MARÍA, PEDRO, NOLASCO, RAMÓN MERINO NACIÓ EN PIURA EN ENERO DE 1817. FUE HIJO DE JOSÉ CLEMENTE MERINO DE ARRIETA DEL RISCO Y AVILÉS, JUEZ REAL Y COMANDANTE MILITAR DE PIURA Y DE DOÑA MICAELA MUÑOZ DE OSTOLAZA CAÑETE Y RÍOS. DESCENDIENTES DE ANTIGUAS FAMILIAS NOBLES ESPAÑOLAS, AMBOS NACIERON EN TRUJILLO Y ERAN POSEEDORES DE UNA GRAN FORTUNA. ALGUNAS RAMAS DE SU ÁRBOL GENEALÓGICO LO EMPARENTAN CON SANTA TERESA DE JESÚS A TRAVÉS DE REGIDORES, CABALLEROS DE CALATRAVA, CONDES, DUQUES Y MARQUESSES.



A

los diez años de edad es llevado a París en compañía de un tutor. Realiza sus estudios en el Colegio de España. Cumplido el bachillerato pierde el interés por los estudios universitarios y prefiere seguir su vocación artística en el taller del pintor Raymond Monvoisin. Posteriormente viaja por Venecia, Roma, Nápoles pintando acuarelas.

En 1838 vuelve al Perú, tenía 21 años, y se queda diez años trabajando en Lima como profesor y subdirector en la academia de dibujo y pintura que dirige Javier Cortés. En 1841 es nombrado catedrático de dibujo en el Convictorio de San Carlos. El sueldo era de 600 pesos al año, dinero que nunca cobró por no necesitarlo. Merino tenía 80 alumnos que hacían clase los lunes, miércoles y viernes de 6 a 8 de la noche. Las clases eran gratuitas y entre sus alumnos estaban Montero, Lazo, Masías.

La amistad de Merino con Monvoisin influyó para que este visitase el Perú y otros países como Argentina, Chile, esto se sabe porque dejó obras en dichos lugares. Merino y Monvoisin se frecuentaron en Lima asiduamente como grandes amigos pintando muchos retratos de personajes importantes de la sociedad limeña. Merino pintó el *Retrato del Mariscal Castilla y su esposa* y *La independencia del Perú*, entre otros.

En 1850 regresa a Francia e ingresa al taller del maestro Delaroche. Viaja por España, Holanda, Italia y se establece en París. En 1853 Merino expone en el Salón de París su cuadro *Colón con su hijo en el convento de la Rábida*, obra que por no estar todavía muy madura despertó la ira de Edmundo About quien en su crítica, bajo el título «Cocina peruana», lo encuentra con muchos defectos y desarmonías. Según Teófilo Castillo, estudioso de la obra de Merino, la pintura que tenemos en la Municipalidad de Lima solo es un boceto de aquella que desató las iras del crítico francés. Este desafortunado debut lo



llevó a reflexionar y despojarse de la influencia de Monvoisin para buscar su propio camino mejorando su técnica.

Toma partido por los románticos y después de un nuevo viaje por España e Italia conoce a los pintores Rosales y Fortunic y es influenciado por ellos en lo que se refiere a los fondos tenebristas y también al colorido de Fortunic. Su tónica romántica es mode-



La vida parisina (*La barca*).

rada y perfectible en el uso del color inclinándose por la anécdota sentimental.

En 1863 escribe muy entusiasmado a su madre dándole la sorpresa agradable de su triunfo en el Salón de la Exposición de Bellas Artes de París con su cuadro *Colón ante los doctores de Salamanca*. La obra es una composición donde Colón tiene el brazo en alto para convencer a los sacerdotes de la Audiencia cuyos ros-

tros y gestos revelan, además de un especial interés por la exposición del futuro descubridor, su ánimo ante las afirmaciones del audaz navegante.

La composición es sobria con el fondo oscuro que hace destacar a los personajes que llevan vestimentas de gran elegancia, es notoria la buena técnica que se percibe en los blancos dorados y en el rico rojo cadmium de las vestimentas de los sacerdotes; destaca



Estudio de cabeza.

la figura de Colón con una vestimenta sobria, de pie y erguido. Sobresale el excelente dibujo y la perspectiva de este hermoso cuadro que indudablemente es una de las mejores obras de Merino. El gobierno de Balta tuvo la feliz idea de comprar esta pintura por 2.000.000 soles para la ciudad de Lima. La medalla de oro que obtuvo estaba grabada con su nombre y apellido para orgullo de su madre y familiares. Para el Perú fue un mérito que un pintor sudamericano haya sido admitido en el Salón anual de París donde por lo general solo participaban pintores franceses.

La lectura del Quijote es otra obra en la que se advierte el delicado modelado y el hermoso colorido, así como el dominio académico y el buen trato del retratado.

Curiosamente, Merino tuvo durante esta época un modelo profesional, que fue la misma durante muchos años sin necesidad de diversificar sus tipos. Ella posó para *La mujer que ríe*, y también está en el cuadro *La venta de títulos*, entre otros.

Al final de sus años Merino mostró una soltura pastosa de pinceladas cortas, un gran dominio del dibujo, juegos de grises muy finos y esfumados con el característico toque de rojo ardiente. Los detalles de las vestimentas y el brillo del metal nos recuerdan a Rembrandt. Está muy lejos de sus inicios. No abusa del movimiento ni del claroscuro, el colorista siempre está presente, pertenece a esta época su cuadro *Colón ante la Universidad de Salamanca*, una de sus mejores obras trabajada con rico cromatismo y una rica textura de color.

La aparición del Ángel Rafael en la casa de Tobías se considera el único desnudo que pintó Merino de muy buena factura. Pero el que causó muy buena crítica fue *Hamlet*, que se exhibió en 1872. El prestigiado crítico de arte G. Latour escribe: «Grande y bella que impresiona hasta hacer olvidar que Delacroix ha tocado el mismo punto, es decir altamente: es una obra maestra, el más bello cuadro que ha sido hecho en este género después de muchísimos años», crítica que encumbra a nuestro pintor.



Un matador.

LOS DETALLES DE LAS VESTIMENTAS Y EL BRILLO DEL METAL NOS RECUERDAN A REMBRANDT.

Según Ricardo Palma, que frecuentó a Merino en Lima: «era un tipo alto, robusto, elegante, afable, adinerado y siempre rodeado de mujeres elegantes. No fue casado ni se le conoce compañera alguna, tampoco tuvo hijos, cuando realizó su testamento donó toda su herencia a la ciudad de San Miguel de Piura para que se construyeran obras, especialmente la Plaza de Armas pero el dinero nunca llegó a su destino».



Los frailes atravesando un vado.

Su obra pictórica fue legada a la ciudad de Lima. El cónsul del Perú en Francia se encargó de hacer el inventario de la obra y poner títulos a los cuadros, algunos de manera equivocada como por ejemplo: «Escena americana» a un cuadro que es una escena napolitana, y «Escena de caníbales» donde nadie se come a nadie y lo que hay son personajes masculinos desnudos y un ángel volando, de coloridos pardos y sombríos.

El prestigiado crítico de arte Emilio Gutiérrez de Quintanilla confirma que las obras del legado de Merino fueron expuestas en la Municipalidad de Lima cuando estas llegaron a la capital. Fueron 56 cuadros al óleo, 34 acuarelas y dibujos representando retratos y paisajes que por primera vez se mostraban en público. Así mismo da cuenta de la desaparición de 58 obras, 24 pinturas y 34 acuarelas que estaban en la relación.

En 1876 su salud se vio agravada por una neumonía que lo postró en cama. Como vivía solo en París fue asistido por su amigo francés Augusto Dreyfus quien residió en Lima y estaba casado con una limeña: Lo

llevaron a su casa para prestarle atención. Este personaje estuvo vinculado a nuestra historia de manera no muy grata ya que él fue quien legalizó la concesión para explotar nuestra riqueza guanera, hecho nefasto para nuestro país.

En el hogar de Dreyfus fue recuperándose, pero el deseo de terminar su pintura lo llevó a abandonar la casa de su amigo para retornar a su taller, esto ocasionó fatales consecuencias. Falleció el 17 de febrero de 1876. Fue enterrado en el cementerio de Pere Lachaise en París.

Ignacio Merino recibió la influencia de otros pintores realistas y románticos hasta que finalmente encontró su propio estilo y adquirió un gran dominio de la técnica y el dibujo utilizando tonos graves, a veces dramáticos acentuados por toques brillantes de rojos y dorados.

Este año se realizó una muestra recordatoria de este importante pintor nacional en el Museo de Arte de Lima.★





UN SIGLO DE ASEDIO FOTOGRAFICO A MACHU PICCHU

Guillermo Núñez de Guzmán

AL CABO DE UN SIGLO DE SU REDESCUBRIMIENTO, MACHU PICCHU HA TRASCENDIDO SU CONDICIÓN DE IMPONENTE VESTIGIO DE LA CIVILIZACIÓN INCA Y HA SIDO ERIGIDO COMO UN EMBLEMA DE LA PERUANIDAD. Y, SI BIEN ES UN ÍCONO QUE REPRESENTA LA GRANDEZA DEL PASADO PREHISPÁNICO Y UN ENCLAVE DE UN INCALCULABLE VALOR ARQUEOLÓGICO, TAMBIÉN SE HA CONSOLIDADO COMO UN CENTRO DE PEREGRINAJE DEL TURISMO CULTURAL. DESDE 1911, AÑO DEL ARRIBO DEL EXPLORADOR NORTEAMERICANO HIRAM BINGHAM, LA CIUDADELA HA SIDO FOTOGRAFIADA POR INNUMERABLES VISITANTES. ENTRE ESTOS SE CUENTAN ALGUNOS DE LOS MEJORES ARTISTAS DE LA CÁMARA, LOS CUALES HAN SIDO RECUPERADOS POR JAVIER SILVA MEINEL PARA CONFIGURAR UN LIBRO SINGULAR: *VISIONES DE MACHU PICCHU* (LIMA, 2011), CON UN PRÓLOGO DE LUIS GUILLERMO LUMBRERAS Y TEXTOS DE JOSÉ CARLOS HUAYHUACA.



Mario Algaze.

Como puede suponerse, el material gráfico sobre Machu Picchu es prácticamente inagotable. Se han hecho múltiples exposiciones y publicaciones que, con mayor o menor fortuna, han recolectado imágenes del santuario inca con distintos propósitos, ya sea de índole académica, artística o turística. En este caso, la selección cuenta con una ventaja adicional: el editor del volumen, Javier Silva Meinel, es un reconocido fotógrafo peruano que se ha dedicado durante varios años a tomar vistas de Machu Picchu y ha investigado exhaustivamente el registro visual efectuado por sus colegas entre 1911 y 2011. Así, el

resultado de su trabajo combina un criterio de orden histórico con una valoración que atiende a la calidad intrínseca de las fotografías. Y, como se trata de un corpus tan amplio, ha optado por circunscribir su labor al material en blanco y negro. Decisión acertada, sobre todo si se tiene en cuenta que durante la primera mitad del siglo XX el uso de la película en color era más bien limitado.

La sección inicial del libro está conformada por la obra de cuatro fotógrafos: Hiram Bingham (Estados Unidos, 1875-1956), Martín Chambi (Perú, 1891-1973),



Martín Chambi.

Edward Ranney (Estados Unidos, 1942) y el propio Javier Silva Meinel (Perú, 1949). Si los dos primeros fueron una suerte de pioneros en el registro visual de Machu Picchu, los dos últimos son quienes tomaron la posta a partir de los años sesenta y setenta, respectivamente. En el intervalo hay una notable pléyade de fotógrafos nacionales -sobre todo aquellos vinculados a la Escuela del Cusco- y extranjeros. En

total, son 21 los profesionales cuyas obras han sido incluidas en este hermoso y cuidado álbum.

El primer fotógrafo de la ciudadela inca fue el propio Bingham. Se estima que tomó alrededor de quince mil placas en sus cuatro expediciones a Machu Picchu. Uno de los grandes atractivos de este enorme archivo es la posibilidad de contemplar las ruinas en



Marilyn Bridges.

su estado natural, es decir, antes de que fueran trajinadas por el turismo y cuando todavía no se había despejado la vegetación que durante siglos se había acumulado en el terreno. Otras fotos muestran las edificaciones luego de una limpieza efectuada por los ayudantes de la expedición. Es importante resaltar que las imágenes poseen no solo un interés documental e histórico, sino también un indiscutible valor

artístico. Aunque esa no fuera la intención primordial de Bingham, lo cierto es que se percibe un cuidado en la elección de los encuadres y las condiciones de la luz. Como bien señala José Carlos Huayhuaca, si se compara su labor con el uso que hacían de la fotografía los arqueólogos y exploradores de aquella época, «la expedición de Bingham contó con la “tecnología de punta” de entonces. Llevaron las mejores cámaras



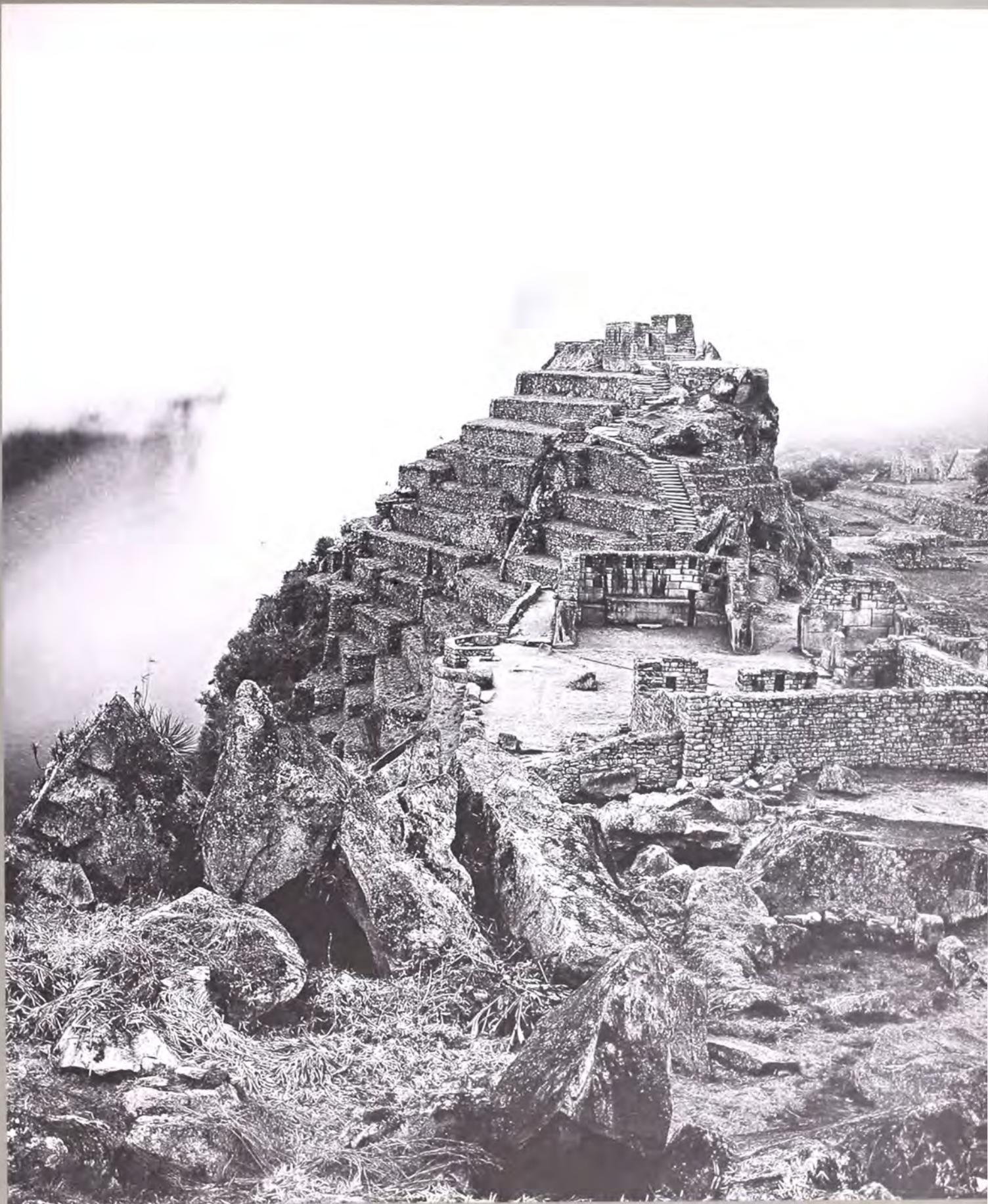
Werner Bischof.

disponibles gracias a la intervención del propio George Eastman».

Martín Chambi es un nombre ya clave en la historia de la fotografía latinoamericana. Dotado con una poderosa intuición creativa, el artista no permaneció ajeno al hechizo de Machu Picchu. En 1924 integró la misión de autoridades y periodistas que acompañó al embajador norteamericano en una excursión a la ciudadela. Chambi viajó como corresponsal del diario *La Crónica* de Lima. En 1928 retornó al complejo arquitectónico, esta vez al lado del historiador Luis E. Valcárcel, y consiguió trepar hasta la cima del Huayna Picchu, donde disparó su cámara a su gusto. Desde

entonces, Chambi regresó en varias oportunidades a las ruinas. Si consideramos su genio instintivo y su notable sentido de la composición, puede entenderse que Machu Picchu fuera para él una suerte de imán visual, así como un lazo extraordinario con un pasado indígena que vibraba en cada uno de sus pasajes, monolitos y recintos de piedra.

Algo similar ocurrió con otros fotógrafos que pertenecen a lo que suele llamarse Escuela del Cusco, entre ellos Manuel Figueroa Aznar (1878-1951), José Gabriel González (1875-1952), Crisanto Cabrera (1904-1990), Horacio Ochoa (1905-1978), Abraham Guillén (1901-1974) y Eulogio Nishiyama (1920-1996).



Linda Connor.



Edward Ranney.



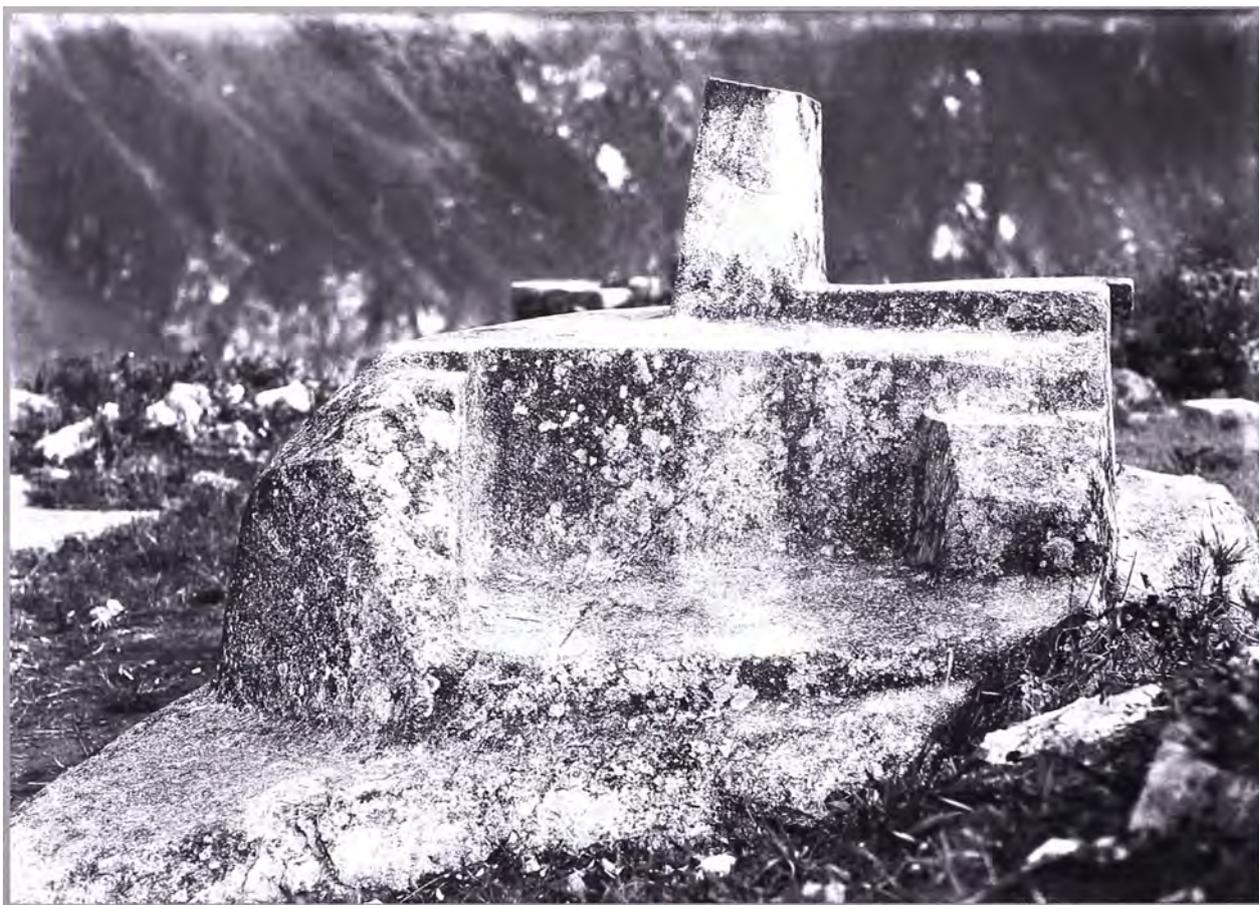
Figueroa Aznar.



Javier Silva.

Pero, ¿existió en realidad una Escuela de Fotografía del Cusco? Los especialistas no se ponen de acuerdo, sin duda porque la denominación supone la existencia de un movimiento que comparte una visión estética y emprende un proyecto común. Y, ciertamente, pese a que durante la primera mitad del siglo XX coincidieron en esa ciudad varios fotógrafos, ya fueran del lugar o de otras partes del Perú, esa cohesión no se produjo. Más allá de cierta empatía y afinidades, se mantuvo una heterogeneidad acorde con la diversidad de su nivel cultural y de sus metas expresivas. De cualquier modo, está claro que hubo un periodo de gran efervescencia artística en el Cusco, donde la actividad fotográfica no se quedó a la zaga. Y, en ese contexto, se impuso el magisterio de Martín Chambi, un fotógrafo dispuesto a reivindicar sus raíces indígenas.

ES IMPORTANTE RESALTAR QUE LAS IMÁGENES POSEEN NO SOLO UN INTERÉS DOCUMENTAL E HISTÓRICO, SINO TAMBIÉN UN INDISCUTIBLE VALOR ARTÍSTICO. AUNQUE ESA NO FUERA LA INTENCIÓN PRIMORDIAL DE BINGHAM, LO CIERTO ES QUE SE PERCIBE UN CUIDADO EN LA ELECCIÓN DE LOS ENCUADRES Y LAS CONDICIONES DE LA LUZ.



José G. Gonzalez.

Suele decirse que fue Pablo Macera quien formuló la noción de una escuela cusqueña de fotografía. Al parecer, el historiador quería resaltar el rol que los fotógrafos del Cusco habían cumplido en pro de la revaloración del legado nativo. En esa perspectiva, no olvidemos destacados precedentes como la pintura colonial de temática religiosa (la escuela cusqueña), al igual que el indigenismo como influyente movimiento intelectual, literario y pictórico en los años veinte y treinta, el mismo que se extiende, en su última fase, hasta el ejercicio del cine a fines de la década del cincuenta. Justamente, son los realizadores -a quienes Georges Sadoul, en su historia cinematográfica mundial, situó bajo el marco de una Escuela de Cine del Cusco- los herederos de los aportes de los fotógrafos de las generaciones anteriores y de sus aproximaciones visuales a la cultura andina.

En cuanto a los fotógrafos extranjeros, Silva Meinel ha reunido un conjunto excepcional. Ya se trate del francés Pierre Verger (1902-1996), del suizo Werner Bischof (1916-1954) -quien falleció en un accidente ocurrido en las afueras del Cusco-, de los norteamericanos George Johnson (c. 1900-1933), John Cohen (1936), Linda Connor (1944) y Marilyn Bridges (1948), del cubano Mario Algaze (1947) o del español Juan Manuel Castro Prieto (1958), todos ellos han aportado una mirada única que dice tanto de sus dotes creativas como del impacto que han experimentado ante la Ciudad Perdida.

Completan la relación algunos compañeros de ruta del editor como Fernando La Rosa (1943), Billy Hare (1946) y Teo Alláin Chambí (1949), quienes se cuentan entre los mejores representantes de la fotografía peruana contemporánea. Mención aparte merece el



Fernando La Rosa.

maestro de la cámara e investigador norteamericano Edward Ranney (1942), un apasionado estudioso de nuestra cultura, quien nos ha visitado con frecuencia y se ha esforzado por establecer un profundo diálogo con los monumentos ancestrales de nuestra historia.

Por tanto, *Visiones de Machu Picchu* puede ser considerado como uno de los aportes más significativos entre los libros de fotografías de la mítica ciudadela que se han publicado a lo largo de los últimos cien años. ●

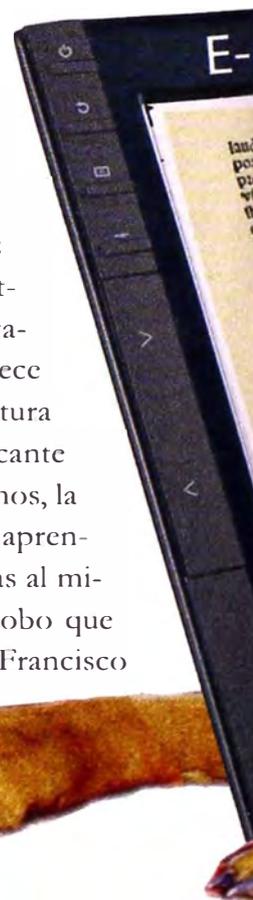
TECNO- LOQUÍAS

Luis Freire Sarria
Ilustración de Salvador Casós

E- DOGBOOKS O LA CULTURA AL ALCANCE DE SU MASCOTA

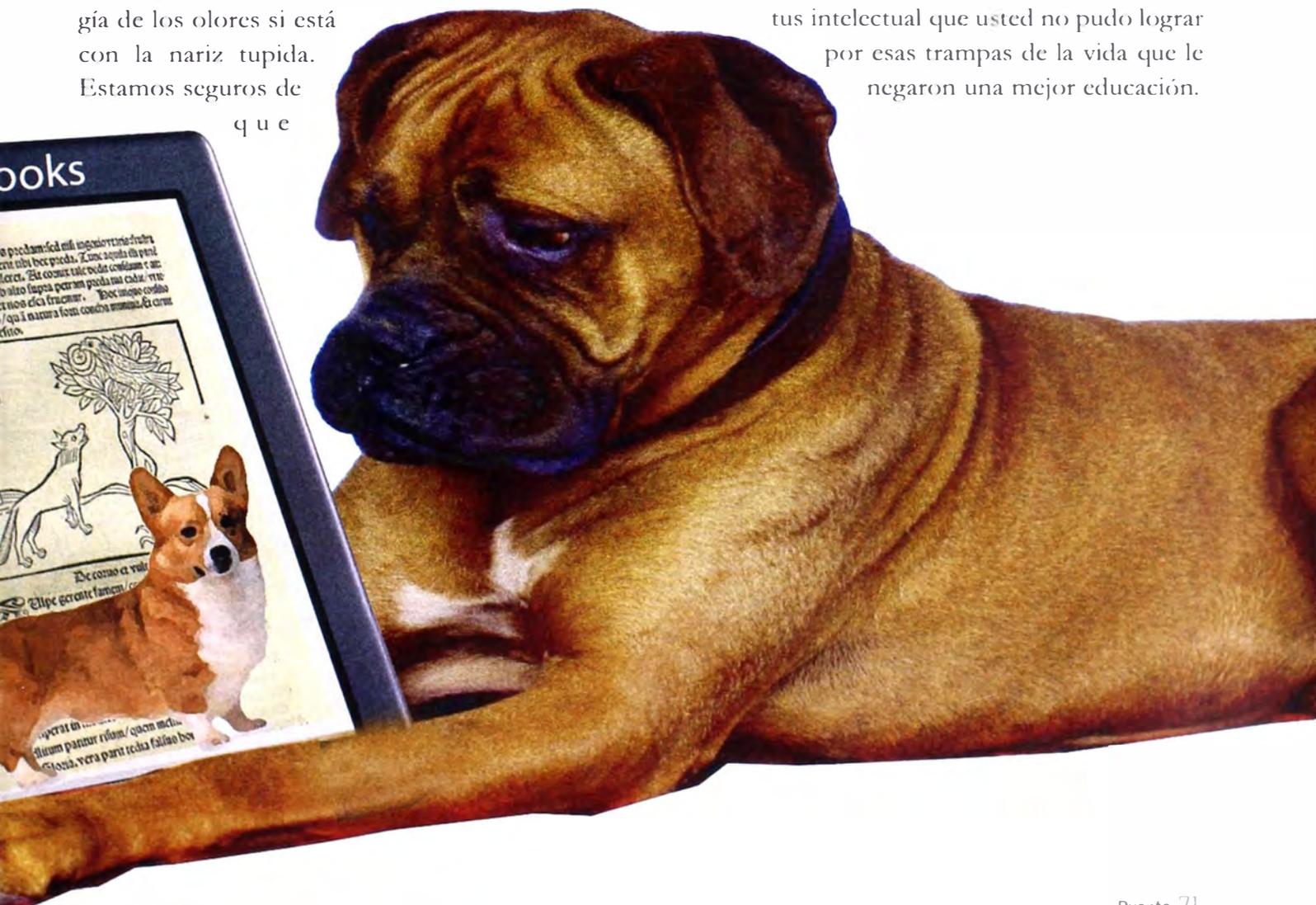
La tecnología electrónica nos abruma con su infinita creatividad, no basta un solo número de *Puente* para abarcar su vasta producción de ingenios de ultimísima generación que nos revuelven el asombro día a día como una cucharita un terrón de azúcar que no alcanza nunca a disolverse. Qué puede usted decirme, por ejemplo, de un logro que llenará de gozo los corazones de los amantes de las mascotas, me refiero a los libros electrónicos para perros o e-dogbooks, maravilla de la ingeniería electrónica del siglo XXI. Sí, caninólatra que cuentas chihuahuas para dormir, los libros para perros son una realidad. No estoy hablando de lenguaje humano, por supuesto, sino de efluvios olfativos grabados virtualmente

sobre una superficie de poliestireno tetracíclico inorgánico multiconductor para que sean olidos por una nariz sensible capaz de apreciarlos por el ritmo y belleza con que fueron concertados. ¿No le parece que su perro merece enfrascar su potente nariz en la lectura de un libro que le relate en un edificante lenguaje de hedores y aromas sutilísimos, la vida del perro de San Bernardo, que aprendió a cantar ladrado gregoriano gracias al milagroso monje cisterciense o la del lobo que después de ser bendecido por San Francisco de Asís, pasó a integrar una manada de corderos

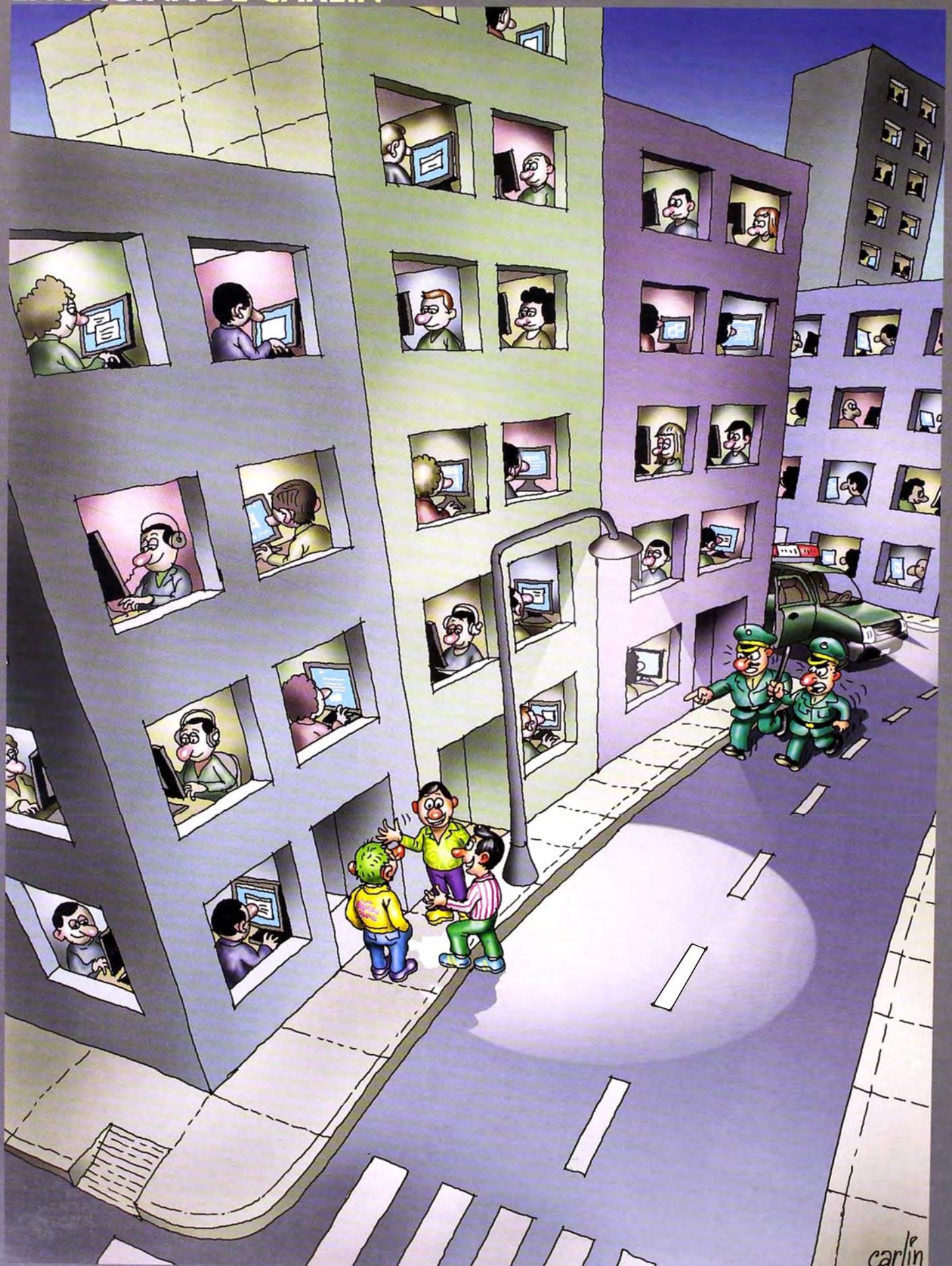


y hasta se dejaba trasquilar el pelo, en lugar de andar por las calles oliendo quién sabe qué obscenidades orinadas en los postes de alumbrado por animales callejeros de dudosa procedencia? Claro que le parece. No lo voy a fastidiar con más detalles sobre esa novedosa superficie sobre la que se pueden grabar los más delicados olores, aquellos que un ser humano ni sospecha que aletean en el aire, pero le diré que puede ser comercializada con el tamaño, la consistencia y las funciones de un libro electrónico convencional, es decir, que el perro puede con las patas avanzar o retroceder una página o aumentar la energía de los olores si está con la nariz tupida. Estamos seguros de que

pronto, su amado perro podrá cultivar su alma canina con lecturas educativas como de la mejor ficción nacional e internacional, traducidas al «denguaje» que los perros entienden como ninguna otra mascota, el que les llega por la nariz. Sueñe y acertará, estimado caninólatra, que su engréido olfatea con delectación *El Sueño del Celta*; de Mario Vargas Llosa y voltea luego para expresarle, con esos manipuladores ojos tristes tan propios de los perros que, lamentablemente, la novela no colma sus expectativas olfativas. Veo difícil que puedan intercambiar opiniones, pero al menos, estará orgulloso de que su perro alcance el estatus intelectual que usted no pudo lograr por esas trampas de la vida que le negaron una mejor educación.



LA PÁGINA DE CARLÍN



EN ESTE NÚMERO

Héctor Gallegos, ingeniero civil, magister en estructuras. Ha sido profesor de la Pontificia Universidad Católica del Perú en la Facultad de Ciencias e Ingeniería. Obtuvo los premios de ingeniería civil Sayhuite en 1977, Santiago Antúnez de Mayolo en 1988 y el premio Cosapi a la Innovación en 1991. Ha publicado *La Ingeniería, Albañilería estructural, La Ingeniería. Ética*, y *La ingeniería, el éxito de las fallas*. Ha sido decano del Colegio de Ingenieros del Perú (2006-2007).

Carlos Casabonne, estudió en la Universidad Nacional de Ingeniería. Cursó estudios de maestría en el Georgia Institute of Technology, Atlanta, E.E.UU. Se desempeña como consultor, profesor, autor e investigador. Fue decano de la Facultad de Ingeniería y profesor principal en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Ha escrito numerosos artículos. Además, es Fellow del American Concrete Institute y miembro de número de la Academia Peruana de Ingeniería. Es miembro del directorio de ICACIT. Ha recibido el Premio Nacional Sayhuite a la investigación en ingeniería (1977) y el Premio Nacional de Ingeniería Civil «Santiago Antúnez de Mayolo» del Colegio de Ingenieros del Perú (1988).

Adolfo Córdova Valdivia, ingeniero, graduado en la especialidad de arquitectura en la antigua Escuela de Ingenieros, hoy Universidad Nacional de Ingeniería. Profesor durante treinta años en la Facultad de Arquitectura, decano y profesor emérito de esa Universidad. Miembro honorario del Colegio de Arquitectos del Perú y del Instituto de Urbanismo y Planificación. Miembro fundador de la Agrupación Espacio, del Movimiento Social Progresista, del Instituto de Estudios Peruanos y de la Academia Peruana de Arquitectura y Urbanismo. En la actividad profesional, ganador de varios concursos y distinguido con el Premio Nacional Chavín, el Premio Tecnoquímica y el Premio Colegio de Arquitectos. Autor del libro *La vivienda en el Perú*. Coeditor de la revista *Espacio* y del periódico *Libertad*, ha fundado y dirigido la revista *1/2 de Construcción* (181 ediciones). Actualmente es coordinador de la Maestría con mención en Vivienda en el Postgrado de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes de la UNI, cuya revista, *WAKA XXI* (5 ediciones), fundó y dirigió.

Fernando Villarán de la Puente, ingeniero industrial y Master en economía. Es actualmente Presidente de SASE Consultores, Profesor de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). Ha sido: Ministro de Trabajo y Promoción del Empleo, Presidente de la Comisión Organizadora del Centro Nacional de Planeamiento Estratégico del Perú (CEPLAN), funcionario del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Director de la Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE), creador de PROMPYME y primer presidente de COPEMI. *El mundo de la Pequeña Empresa, Riqueza Popular: pasión y gloria de la pequeña empresa, Empleo y Pequeña Empresa en el Perú, Innovaciones Tecnológicas en la Pequeña Industria*, son los títulos de algunos de sus libros.

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*.

Jesús Ruiz Durand, artista plástico, diseñador, especialista en multimedia digital, matemático. Profesor universitario de postgraduados en las áreas de estudios culturales, estética contemporánea y artes digitales. Consultor, curador de artes plásticas y populares –artesanía, iconografía, artes electrónicas interactivas. Como artista plástico y diseñador ha realizado innumerables exposiciones y ha participado en certámenes internacionales de reconocido prestigio.

Miguel Rubio Zapana, Director del Grupo Cultural Yuyachkani (Perú, 1971). Centra su investigación en la teatralidad de las fiestas, máscaras, danzas y demás expresiones artístico-tradicionales del Perú. Además, ha publicado dos libros, *Notas sobre teatro* (2001) y *El cuerpo ausente. Performance Política*, actualmente en su segunda edición (2008).

Jorge Bernuy, egresado de Bellas Artes. Realizó estudios especializados en España y Francia: en el Institute 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 de Lima y el 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 Quípez. Así.

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. Actualmente colabora en varias publicaciones.



Dos propuestas del CD Lima-CIP fruto del debate de expertos.



Para Lima:

Desarrollar un sistema multimodal de transporte urbano bajo el concepto de movilidad sostenible (Recogida por la Municipalidad Metropolitana).

Para el Perú:

Promover la prevención y seguridad sísmica, aplicando las buenas normas técnicas y el trabajo de profesionales especialistas en diseño e infraestructura. Porque reconstruir cuesta 7 veces más que prevenir.



UNI - OCEB
HEMEROTECA



RV1216943

La ingeniería es siempre su