

L A T A D E O D E A R T E

ARTE | ARQUITECTURA | DISEÑO | PUBLICIDAD



EL CUERPO

Rectora	Cecilia María Vélez White
Vicerrectora Administrativa	Nohemy Arias Otero
Vicerrectora Académica	Margarita Peña Borrero
Director de Investigación, Creación y Extensión	Leonardo Pineda Serna
Decano Facultad de Artes y Diseño	Alberto Saldarriaga Roa
Decano Facultad de Ciencias Sociales	Sandra Borda Guzmán
Decano Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería	Isaac Dyner Rezonzew
Decano Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas	Fernando Copete Saldarriaga
Director	Alberto Saldarriaga Roa
Editor general	Ana María Álvarez
Comité editorial	Óscar Salamanca Carlos Francisco Pabón Daniel Beltrán José David Pinzón Daniel Mauricio Blanco Juan Carlos García
Dirección de arte	Carlos Francisco Pabón
Diseño editorial	Lina María Lora
Fotografía de cubierta	Valentina Porras
Fotografía de contracubierta	Jorge Alza
Corrección de estilo	Lorena Castro
Impresión	Panamericana Formas e Impresos S.A.



Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
Carrera 4 N° 22-61 – PBX: 242 7030 – www.utadeo.edu.co
latadeo.dearte@utadeo.edu.co

LA TADEO DEARTE - REVISTA
Facultad de Artes y Diseño

N.º 2
ISSN 2422-3158
DOI: <http://dx.doi.org/10.21789/issn.2422-3158>
Número 2 -2016

© Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano



PÁGINAS 1, 3 Y 4

Self-control o el dominio de sí

Por: Paula Andrea Acosta*
www.paulaacosta.net

Técnica: técnica mixta a partir de fotografías de carnet
Año: 2016

Paula Andrea Acosta es Maestra en Artes Plásticas, Especialista en Fotografía de la Universidad Nacional de Colombia, Magíster en Estética e Historia del Arte de la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Profesora Asociada e investigadora de la misma institución, adscrita al grupo de investigación Estudios de la Imagen de la Facultad de Artes y Diseño.

Desde un interés sobre las dinámicas de representación contemporánea, el sentido de repetición en la historia, la subjetividad y la interacción con tecnologías de la imagen, ha realizado proyectos artísticos personales, colectivos y curatoriales que le han permitido vincular discursos historiográficos y estéticos junto a procesos de investigación y creación relacionados con la noción de archivo, la circulación de la imagen en redes sociales y la construcción del yo.

CO D D I N Z E T N C O

6 Presentación

ÓSCAR SALAMANCA

EDITORIAL DEARTE 02

8 El cuerpo como medida de todas las cosas, entre otras cosas

ALBERTO SALDARRIAGA ROA

CUERPO PRIVADO

18 Un oasis en medio de un basurero

Agencia política a través del diseño y las artes

IVÁN CHAPARRO

32 Orientación gravitacional del cuerpo y percepción visual: de la integración multimodal sensorial a la configuración perceptual de estímulos biestables

GUILLERMO ANDRÉS RODRÍGUEZ MARTÍNEZ

46 Identidades

JESSICA DAZA - JORGE ALZA - LOLLY BONILLA - VALENTINA PORRAS

CUERPO PÚBLICO

88 El Mercado de las pulgas, tradición sostenible para replicar

MARÍA DEL CIELO BURBANO PEDRAZA

102 Reincorporación del concreto a los ciclos productivos

LUIS EDGARDO GARCÍA DÍAZ - MARTHA LILIANA DÍAZ OCHOA

114 Análisis financiero para la implementación de un sistema de energía solar fotovoltaica para el centro recreacional “Club Naval de Oficiales Santa Cruz de Castillogrande”

MANUEL D. GÓMEZ NIÑO - FREDDY A. ALZATE RINCÓN - ORLANDO ZAPATEIRO ALTAMIRANDA

128 GALERÍA

pre sen ta ción

EL RECONOCIMIENTO DEL CUERPO se encuentra mediado por aspectos que desde lo conceptual, desde lo cultural y desde lo físico establecen una definición de aquello que se entiende por cuerpo, construyen los significados que le subyacen a la idea de cuerpo y definen el lugar del cuerpo en el espacio. En sí misma, la conceptualización del cuerpo abarca aspectos de índole disciplinar, en las ciencias o en las artes, que configuran un conocimiento a partir de la fijación y ordenación de un conjunto de partes y elementos, y se encuentran encaminados a la solución de un problema. En el tiempo, dichas reflexiones han configurado conceptos diversos que derivaron en la comprensión del cuerpo en su contexto. Un ejemplo de esto se encuentra en la obra del filósofo francés Étienne Bonnot de Condillac quien, en 1754, escribió el *Tratado de las sensaciones*. En ese texto, Condillac plantea que el conocimiento de los individuos es obtenido de las sensaciones que aporta el mundo exterior y, por tanto, las personas no nacen con las ideas sino que estas se adquieren de la experiencia con el mundo. Para explicar su teoría, Condillac se vale de la metáfora de una estatua desprovista de sentidos y que, con la incorporación paulatina de cada uno de los sentidos (oído, vista, gusto, olfato y tacto), va conociendo el mundo y construye los conceptos que de él devienen. El cuerpo es entonces un dispositivo para la experiencia del universo.

Albert Einstein, en una carta escrita a Max Born, escribió: “En realidad, no es tan importante en donde se establezca uno... Yo, personalmente, he errado por aquí y por allá, un extraño en todo lugar... El ideal de un hombre como el que yo soy es sentirse en casa en cualquier lugar”. No hay lugar conocido en el que mejor se

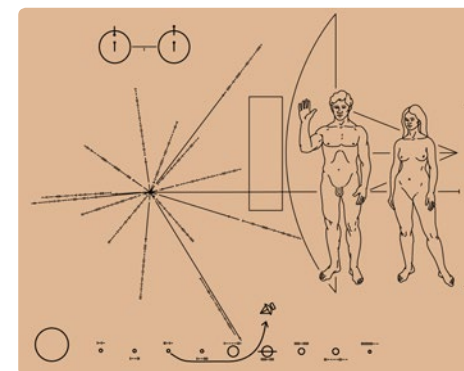
ÓSCAR SALAMANCA

Director de la Escuela de Arquitectura y Hábitat
Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano

doi: <http://dx.doi.org/10.21789/24223158.1162>

establezcan las relaciones con el mundo que la casa. La casa es el lugar de las relaciones entre el cuerpo, los objetos y el espacio, y el cuerpo se convierte en el habitante de esta casa que reconoce al cosmos como su hogar. De la exploración del espacio que se habita se construye un conocimiento que se valida con el tiempo mediante métodos diversos. De esta manera, el conocimiento, que deviene del arte y la ciencia es el único instrumento que los individuos tienen para conectarse con el mundo. La riqueza de sus aportes está en su continua corrección de sí mismos y se transforman de acuerdo con los avances de nuevos descubrimientos. Con el conocimiento ha sido posible conquistar lo imposible y, gracias a sus métodos, ha sido posible explorar el mundo tras miles de años de comprensión de los acontecimientos del lugar. Los fenómenos de la naturaleza son tan grandes que se encuentran ahí, precisamente, para que los humanos tengan algo en qué pensar, algo en qué escribir, algo en qué leer. Es patrimonio de toda persona encontrarse con el conocimiento que toda cultura construye en toda época. Cuando esto sucede, se experimenta un profundo sentido de admiración por aquellos que han guiado estas inquietudes. Los habitantes de esta casa han nacido para deleitarse con el mundo.

Estar en casa es estar en el mundo y habitar la casa es habitar el mundo de tal manera que el interior de esta casa-mundo es aquello que se conoce y el exterior es aquello que tiene el potencial de ser explorado. Lo anterior exige construir mecanismos que permitan ubicar a los habitantes de este espacio más allá de los límites del pensamiento humano. Es significativo que el 2 de marzo de 1972, en el marco de la carrera espacial, el gobierno de los Estados Unidos lanzó al espacio la sonda espacial *Pioneer 10*. La misión *Pioneer* se creó con el propósito de explorar los planetas gigantes del sistema solar y, una vez cumplido el objetivo, llegar más allá de los límites del universo conocido. En esta máquina, en una especie de mensaje enviado en una botella que se lanza al espacio, se instaló una placa con información del lugar donde fue construida y de las personas que la fabricaron. En esa placa se dibujaron las figuras de dos seres humanos, uno femenino y otro masculino, para dar una idea de quiénes son los individuos que habitan ese lugar rocoso de un rincón en la Vía Láctea.



[Pioneer plaque de la NASA]

Esta fue la primera vez en la historia en que los humanos se hicieron la pregunta de cómo querían ser reconocidos ante otro diferente. Para lograrlo, fue necesario que la imagen del cuerpo humano se tradujera al sistema de código binario y pudiera ser traducido por alguien que tuviese los medios para hacerlo. En este sentido, se presume que las matemáticas, como lenguaje universal, ligan los fenómenos de la naturaleza profunda y sitúan a la especie humana como ciudadana del cosmos.

Es significativo el hecho mediante el cual, en la historia, se han construido versiones diferentes de la imagen del cuerpo humano. Dicha imagen se encuentra asociada con la manera como se explica la relación del cuerpo con el contexto. Así, entender el cuerpo como un conjunto de órganos o un conjunto de sistemas o producto de la experiencia, permite reconocer la variedad de ideas que se encuentran asociadas a él. Esto demuestra la versatilidad y amplitud de ideas que, en el tiempo, han acompañado la imagen que ha construido la humanidad de sí misma. En los tiempos actuales, es posible afirmar que, con los avances de la tecnología y de los medios de información, el concepto del cuerpo humano se modificó. La investigación en medicina ha influido en la definición de dicho concepto. Es así como el esclarecimiento del genoma humano y su representación en un mapa genético han permitido definir la red de relaciones que configuran el cuerpo humano y, a su vez, las características que la definen como especie. Los científicos han demostrado que existe un marco común con el cual los seres humanos se encuentran emparentados con otros de su especie. El mensaje contenido en el ADN lleva la información de la manera en que deben ser combinadas las moléculas para formar un individuo: aspecto que permite concebir, del modo más abstracto, el cuerpo como un atlas de información.

El presente número de la revista *La Tadeo Dearte* de la Facultad de Artes y Diseño de la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano plantea

como tema de reflexión el cuerpo. Desde múltiples miradas es posible encontrar las diferentes acepciones y campos en los que la idea de cuerpo se encuentra asociada. Aspectos tales como el cuerpo en movimiento, el cuerpo y los objetos, el cuerpo y la imagen, el cuerpo y el espacio, el cuerpo y la palabra son de primer orden para las reflexiones que aglutinan, desde un núcleo común a las diferentes escuelas que hacen parte de la Facultad y que, en este número, se presentan como temas de convergencia para la investigación y la creación en las artes y las ciencias. De esta manera, esta publicación se presenta como una reflexión que se pudiera llamar **en el cuerpo** con aportes de textos que hacen una indagación sobre la idea de lo privado en el cuerpo y **hacia el cuerpo** con aportes de artículos, productos de investigación, que recogen las ponencias realizadas por diferentes autores en el Marco del VI Encuentro Internacional Gestión de Conocimiento e Investigación Cartagena – Colombia, 2016, evento realizado por la red de conocimiento RIGES y la Universidad.

La intención de ordenar los artículos de este número en la relación del cuerpo con el interior de su acepción y con el exterior de su exploración es un intento por situar la discusión en diferentes ámbitos de conocimiento en donde el arte y la ciencia encuentran puentes de comunicación para su diálogo: porque la ciencia y el arte son una empresa colectiva que abraza muchas culturas y abarca muchas generaciones. En toda época siempre ha existido alguien que ha querido comprender el mundo y es difícil saber en dónde estará el próximo descubrimiento o qué imagen de la mente humana formulará el mundo futuro. Si queremos llegar al lugar del cual tenemos origen, si queremos llegar a casa, el futuro, como especie, depende de lo bien que entendamos el lugar en el que se vive y de la facultad de construir un entorno que, con los ojos cerrados, sea capaz de conmovir el espíritu humano como lo hace, por ejemplo, una partícula de polvo en el cielo matutino.

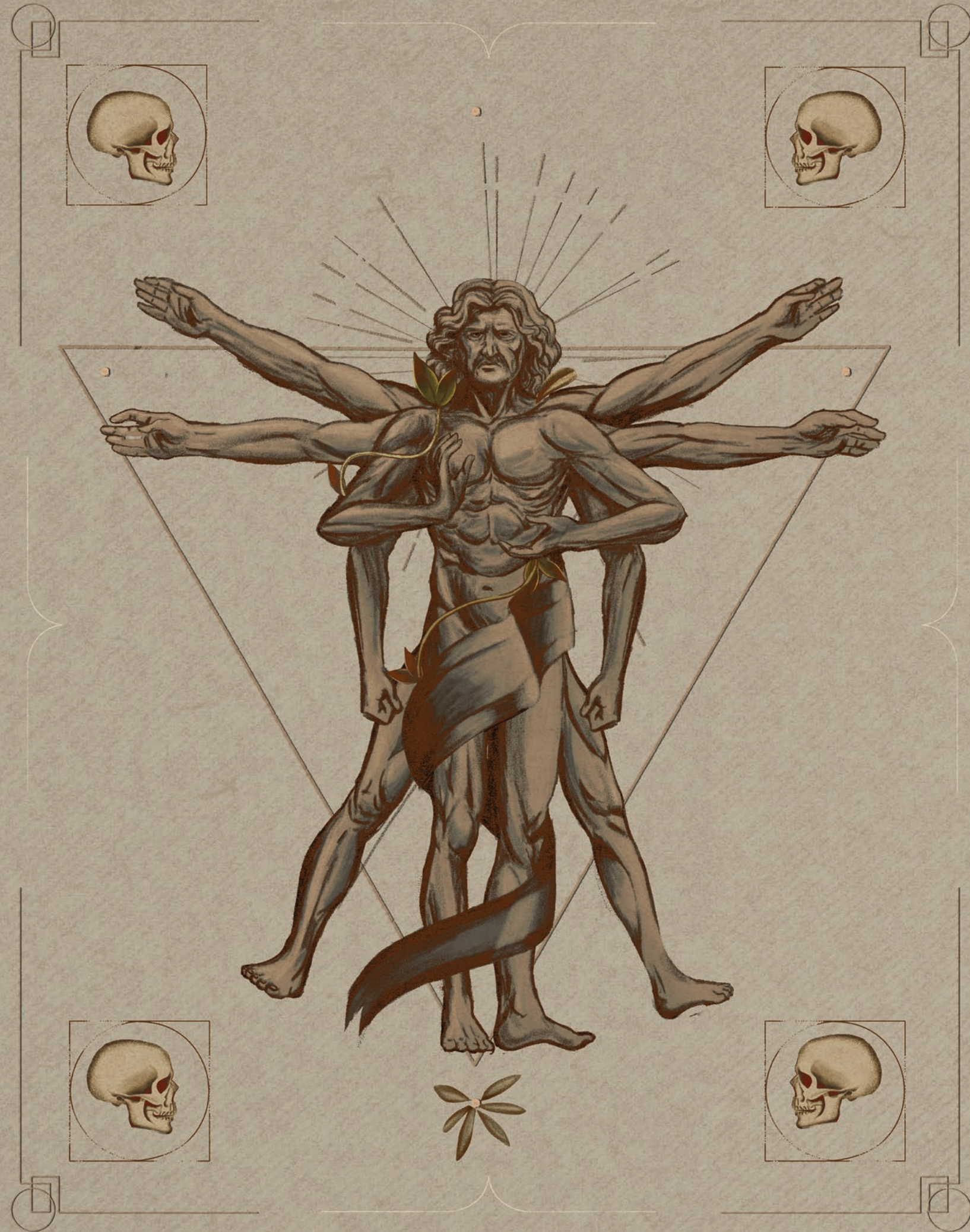
* Decano de la Facultad de Artes y Diseño
Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano

EL CUERPO

ALBERTO SALDARRIAGA ROA*

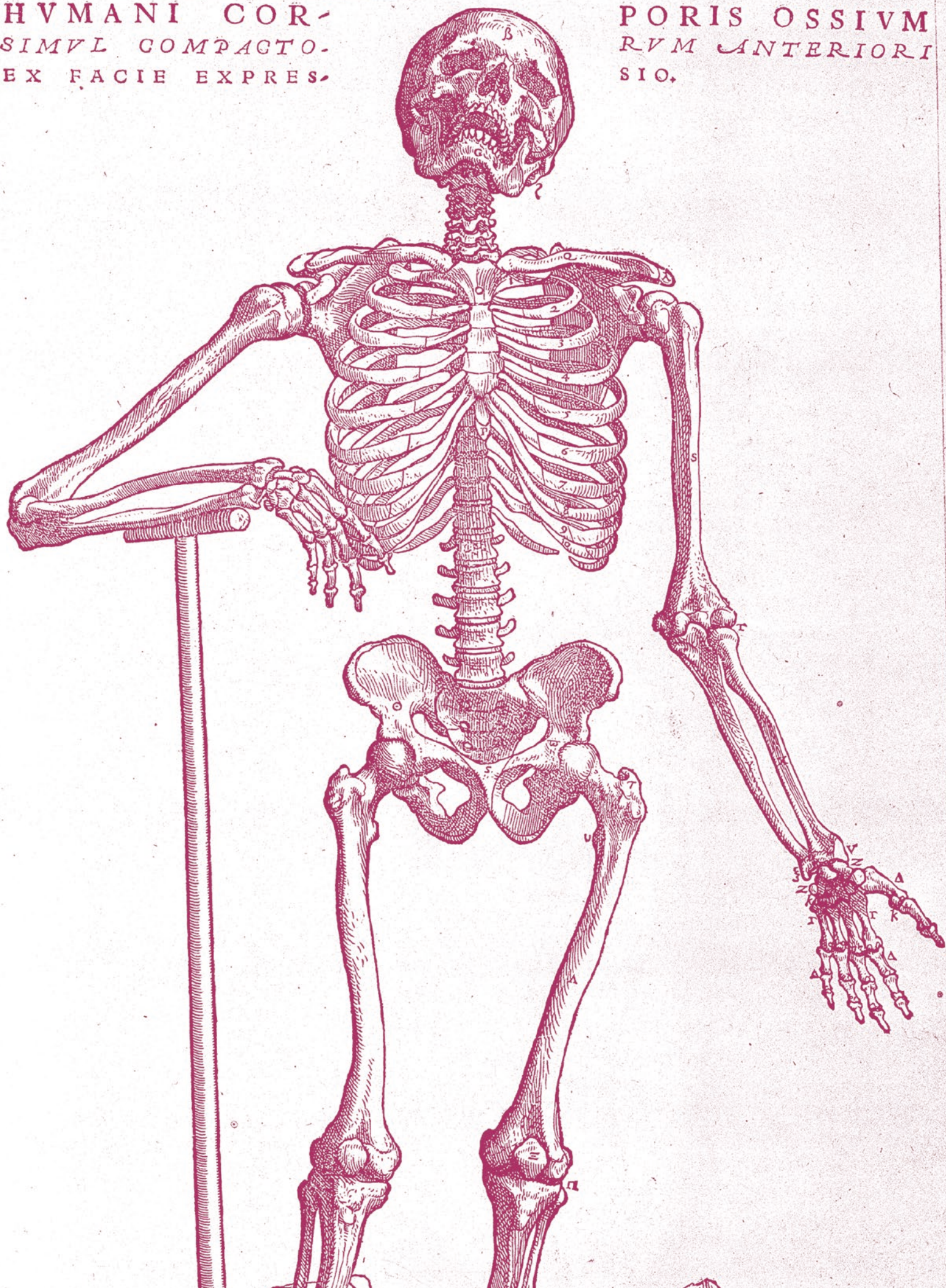
COMO MEDIDA DE TODAS LAS COSAS, ENTRE OTRAS COSAS

LOS HUMANOS POSEEMOS UNA CORPOREIDAD PARTICULAR: NUESTRA ESTRUCTURA CORPORAL ES SIMÉTRICA; TENEMOS CABEZA, TRONCO Y EXTREMIDADES —MANOS Y PIES— QUE SIRVEN PARA MUCHAS COSAS. Y EL CUERPO ES, EN MÁS DE UN SENTIDO, LA MEDIDA CON LA CUAL SE HA CONSTRUIDO A LO LARGO DEL TIEMPO EL HÁBITAT, EL MUNDO HABITABLE. A ESO SE LE HA LLAMADO “ESCALA HUMANA”: EL CUERPO COMO MEDIDA DE TODAS LAS COSAS.



HVMANI COR-
SIMVL COMPACTO-
EX FACIE EXPRES-

PORIS OSSIVM
RVM ANTERIORI
SIO.



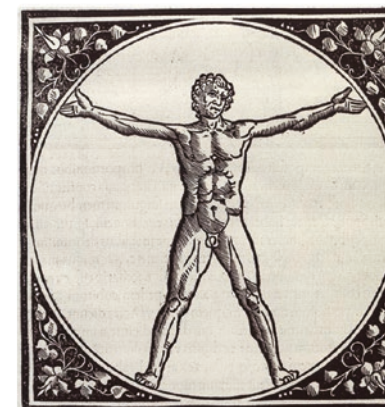
ALBERTO SALDARRIAGA

UN REPASO RÁPIDO A LA HISTORIA humana muestra cómo el cuerpo ha sido el sujeto y el objeto de las transformaciones del territorio. Para las bandas de cazadores y recolectores del Paleolítico, el cuerpo estaba sujeto a la escala de la naturaleza. Sus albergues se encontraban, no se construían. Los primeros instrumentos se elaboraron a la medida de los dedos, las manos, los brazos y las piernas. Un hacha de piedra rudimentaria se creó para ser sostenida por la mano y ser usada con la fuerza del brazo. Elaborar un recipiente, un arado, un mueble primitivo indica un grado mayor de dominio del cuerpo como hacedor de cosas. La construcción de albergues pudo tomar milenios en desarrollarse, y su medida fue inevitablemente el cuerpo. Solo las deidades escaparon de ese rasero y para ellas se establecieron otros, que en algún momento alcanzaron la monumentalidad.

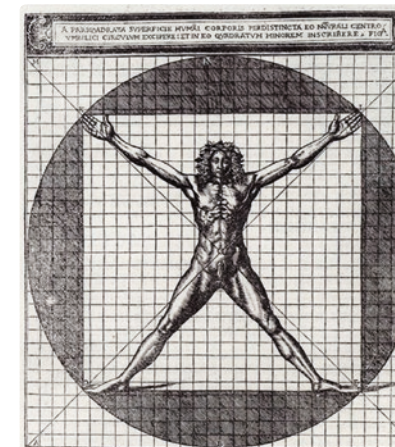
Si bien la conciencia social del cuerpo existió desde los primeros brotes de la cultura humana, fue en el seno de algunas civilizaciones donde el cuerpo fue objeto de estudio, admiración o culto. La cultura clásica griega es quizá el ejemplo más reconocido en relación con el cultivo y la representación del cuerpo humano, concebido como medida de todas las cosas. A la par de la formación corporal e intelectual, se establecieron los cánones matemáticos de armonía y proporción reflejados en la escultura y en la arquitectura del período clásico. Del cuerpo surgió, por una parte, un ideal de belleza y, por otra, la búsqueda de la perfección en el mundo material.

En el curso de la cultura occidental, a partir del Renacimiento italiano, la tradición clásica resurgió, se expandió y ocupó buena parte del pensamiento estético hasta el siglo XVIII. El descubrimiento y traducción al italiano del tratado *De Architectura* de Vitruvio, conocido también como *Los Diez libros de arquitectura*, influyó notablemente en este sentido. La interpretación gráfica de algunos de sus apartes, especialmente los referentes a medidas y proporciones, dio como resultado innumerables imágenes contenidas en las traducciones del libro y en otras obras que de él derivaron.

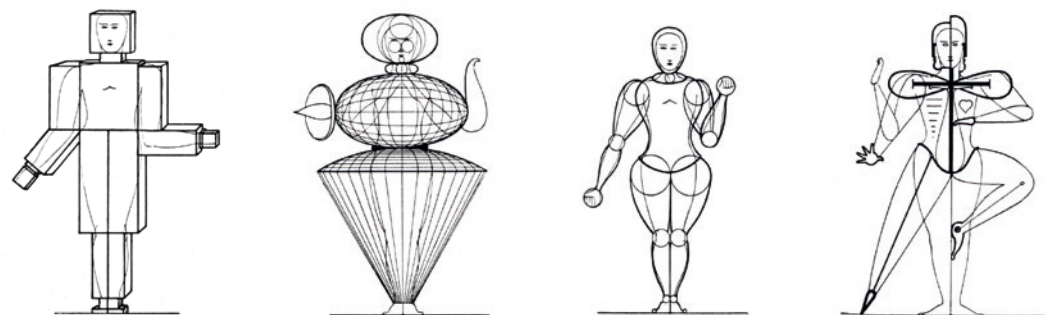
El cuerpo barroco contradujo en muchas formas los cánones renacentistas y dio paso a una libertad corporal expandida, en la que la expresividad se superpuso a la estética de la armonía. Los cuerpos en este periodo se encuentran en movimiento, se retuercen en éxtasis como en Miguel Ángel o en Bernini, se adornan con ricas vestiduras y son sujeto de expresiones de placer y de dolor. El espacio, los muebles y los objetos respondieron a esa corporeidad con sus líneas sinuosas, con la disolución de límites y la difuminación de horizontes. Incluso los pliegues de una falda fueron tan importantes como el naturalismo de los rostros. La Ilustración acabó con todo eso.



[Homo ad circulum por Giovanni Giocondo]



[Hombre Vitruvio por Cesare Cesariano]



[Triadic ballet por Oskar Schlemme]

La Revolución francesa concedió gran atención al cuerpo, especialmente a través de la guillotina. Un cambio importante, menos sangriento y más amable, se produjo con la liberación del cuerpo de la mujer de las ataduras de los trajes voluminosos y recargados y de las pelucas polvorientas. El nuevo traje, de gran sencillez, se concibió como una larga bata ceñida al torso femenino a la altura de los senos. Ese estilo se impuso en Europa como símbolo de la nueva era de libertad, igualdad y fraternidad. Décadas más tarde, regresaron los ropajes aparatosos e incómodos. Como evidencia este caso concreto, en la historia del traje en todas las culturas humanas se encuentra la relación más directa entre el cuerpo y el objeto que lo cubre, lo oculta, lo descubre y finalmente lo viste, o lo desviste.

En la modernidad el cuerpo se transformó en un objeto de estudio científico, un receptor de estímulos provenientes de diferentes fuentes, se ha reducido a cifras y códigos, se exalta como señuelo de consumo en la publicidad, es imitado por robots “humanoides” y por los incontables alienígenas que tienen por costumbre visitar los Estados Unidos periódicamente. De esta época vale la pena resaltar la ergonomía, que se propuso como una manera, entre científica y técnica, de determinar las formas y medidas del cuerpo para llevarlas al diseño de muebles y objetos. Así mismo, está el

descubrimiento del ADN, código que garantiza la unicidad de cada cuerpo. No obstante, hay cuerpos de distintos órdenes: el cuerpo social, el cuerpo técnico, el cuerpo médico e incluso el cuerpo de bomberos, todo ellos aludiendo a cierto sentido de unidad, de coherencia o de funcionamiento.

El cuerpo está presente en el espacio de la arquitectura y la ciudad. Su imagen ha sido dibujada, pintada, fotografiada y esculpida. Los objetos e instrumentos presentes en dicho espacio se han desarrollado a partir de sus medidas e incluso de sus deseos. El cuerpo se mueve por sí solo o con la ayuda de vehículos de diversa índole. En todo esto, el cuerpo humano conserva algo de su papel como medida de todas las cosas. Pero hay otras medidas, otras escalas. En el mundo de las máquinas y de los aparatos, estáticos o en movimiento, hay dimensiones que en más de una ocasión aplastan literalmente el cuerpo humano. Máquinas y aparatos han sido pensados y diseñados en función de los humanos pero han adquirido una vida “casi” propia. La ciencia ficción ha sido pródiga en mostrar los posibles conflictos entre seres y máquinas, y el cine de Hollywood se regodea en expandir esos conflictos a una magnitud apocalíptica, planetaria o interplanetaria. El robot, ese invento literario de hace más de un siglo, es hoy una realidad, entre amigable y temible.

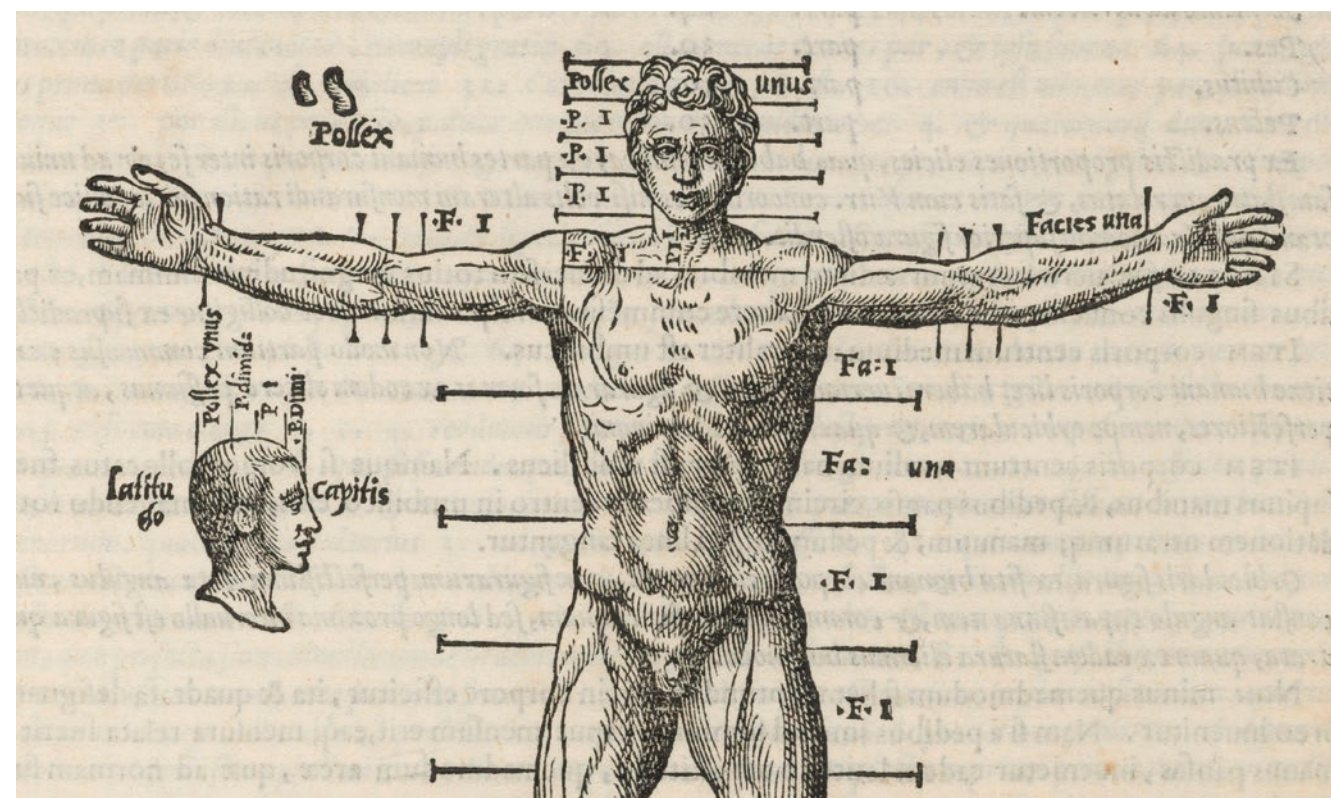
El cuerpo es hoy motivo de diseño. Se proponen imágenes de cuerpos masculinos y femeninos ideales. En los gimnasios, cientos de personas trabajan su cuerpo buscando parecerse a esas imágenes, sin lograrlo la mayoría de las veces. Los cirujanos estéticos modelan lo que pueden, tratando de esquivar las imperfecciones de los cuerpos naturales. Hay dietas, comidas prohibidas y admitidas para alcanzar el cuerpo perfecto. Falta, eso sí, el entrenamiento intelectual que, en los gimnasios de la Grecia clásica, también recibían los jóvenes.

Pero estas son solo unas manifestaciones de la cultura humana contemporánea, dominantes en cuanto provienen de las fuentes del poder económico que tratan de globalizar modos de pensar y de vivir. Hay muchas otras maneras: diversas, auténticas, disidentes e incluso contestatarias. El cuerpo persiste como medida de todas las cosas en aquello que escapa o trasciende las lógicas industriales y funcionalistas.

El cuerpo está presente, implícita o explícitamente, en todos los programas de la Facultad de Artes y Diseño de la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. El espacio arquitectónico, la imagen visual, el mundo objetivo, el *performance* artístico en que el artista es la obra, el vestuario, la interactividad y el mensaje publicitario se relacionan unos más, otros menos, con lo corporal. La idea de plantear el problema del cuerpo como eje central de este número refleja esa transversalidad.

[Ilustración de *De architectura libri decem*, originalmente de Vitruvio Pollio]

Fuente: OLC.V834.567, Houghton Library, Harvard University.



CU

UU

LL

MM

II

UU

[P R I V A D O]

IVÁN CHAPARRO*

UN OASIS EN MEDIO DE UN BASURERO

AGENCIA POLÍTICA A TRAVÉS DEL DISEÑO Y LAS ARTES

FOTOGRAFÍA **CLOTILDE PENET**

* **Profesor Asociado Escuela de Diseño de Producto, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano**
Maestro en Bellas Artes de la Konstfack Universitet de Estocolmo, Suecia. Director Creativo del
Laboratorio Transdisciplinario Resoundcity.
ivanf.chaparro@utadeo.edu.co

Sugerencia de citación: Chaparro, Iván. "Un oasis en medio de un basurero. Agencia política a través del diseño y las artes",
La Tadeo DeArte 2(2016): 18-31, doi: <http://dx.doi.org/10.21789/24223158.1164>

RE- SU- MEN

ESTE TEXTO DESCRIBE el resultado de un proyecto participativo que llevé a cabo en julio de 2015 en Moravia, un barrio que creció sobre de un basurero al aire libre, en la década de los ochentas, en Medellín, Colombia. Este proyecto fue apoyado por el Ministerio de Cultura de Colombia y el Centro de Arte Contemporáneo Casa 3 Patios, este último se trata de una organización que investiga sobre pedagogía con impacto social, arte alternativo, urbanismo participativo, arquitectura y curaduría, entre otros.

El proyecto consistió en explorar el vecindario desde la perspectiva de las cartografías emocionales y sociales, los paisajes sonoros y en general del sonido como una forma de narración y expresión de un territorio. El concepto involucró entender el barrio como un entramado complejo de interacciones, susceptible de ser comprendido desde una perspectiva psicogeográfica, es decir como la manifestación de deseos, miedos, tensiones, conflictos, etc.

Esta iniciativa hace parte de una investigación práctica transdisciplinaria de largo aliento, la cual tiene como objetivo experimentar con el impacto de diferentes prácticas artísticas y de diseño relacionadas con el espacio público, las cuales puedan promover transformaciones creativas de comunidades vulnerables, víctimas de discriminación o grupos de personas desatendidos por el Estado.

El concepto de agencia política a través del diseño y las artes surge a partir de una compilación que he llevado a cabo, en los últimos dos años, de ejemplos contemporáneos de acción cultural y cívica, donde las artes y las humanidades se mezclan productivamente en propuestas que involucran a diseñadores, arquitectos, artistas, activistas culturales y académicos, entre otros. Este trabajo demuestra cómo ciertas implementaciones creativas, artísticas y humanistas pueden inspirar acciones significativas, en donde el papel del diseñador es crucial para pensar las mediaciones y los procesos pedagógicos que puedan cambiar la mentalidad y prácticas sociales en contextos específicos, por lo tanto, una forma de entender la agencia política de diseño es como una articulación de las formas colectivas de mediación en la vida cotidiana.

AGENCIA CÍVICA

ARTE Y DISEÑO PARTICIPATIVO

MÚSICA SONIDO

DESPLAZAMIENTO FORZADO

PALABRAS CLAVE

JOHAN HA VIVIDO 23 AÑOS EN MORAVIA; ‘toda su vida’, como él mismo recalca, ha habitado este barrio que creció durante la década de los 80 encima de un basurero abierto al aire libre, a dos kilómetros del centro de Medellín, la segunda ciudad más grande de Colombia. Johan recuerda cómo durante su infancia fue devuelto a su casa temprano desde su escuela debido a los enfrentamientos violentos entre varios grupos armados de la zona por disputas territoriales; Johan recuerda también como la calle central, hoy una concurrida avenida llena de comercio, era una pequeña trocha llena de grandes piedras y flanqueada por callejones estrechos.

Moravia está compuesto por 5 sectores, los cuales hacen que este barrio sea uno de los asentamientos más poblados del país (Arango, 2006), comparable en densidad con las favelas brasileñas y algunos barrios marginales de China (Baracaldo, 2014). Según el último censo (2005), el barrio tenía 42.000 habitantes en un área de 42

Moravia en uno de los basureros principales de la ciudad. Desde 1977 el sector empezó a recibir los desechos de Medellín y sus 10 municipios cercanos en el Valle de Aburrá (Montoya et al., 2011). La cantidad de desechos era tal, que terminó convirtiéndose en una enorme colina de basura que para 1984 ya estaba totalmente saturada, lo cual obligó a la administración de la ciudad a reemplazarla por otra zona a las afueras de Medellín. El basurero abandonado fue paulatinamente ocupado por miles de víctimas de la violencia en Antioquia y zonas aledañas, las cuales buscaban refugio donde fuese, incluso en una montaña maloliente. Los nuevos habitantes de Moravia usaban basura compactada para construir ranchos temporales en las orillas del río Medellín; lo que para otros era una gigantesca pila de material en descomposición, era para ellos una oportunidad para vivir al menos en paz, aunque fuera sobreviviendo de las sobras de sus vecinos.

INTRODUCCIÓN

hectáreas, es decir, una densidad de 1.000 habitantes por hectárea y un promedio de 5 familias por casa. Toda la localidad ha sido regularizada e intervenida varias veces, dándole su aspecto actual de ciudadela laberíntica, llena de casas de fachadas altas y angostas, de entre 2 y 4 pisos.

En los años 50 prácticamente toda esta región era una zona frondosa, extensa y tranquila, atravesada por el río Medellín, popular por tratarse de un destino apetecido por los paisas para hacer sus paseos dominicales. En 1956 se construyeron las primeras casas (Baracaldo, 2014), marcando así el inicio de Moravia. La mayoría de estos predios pertenecían a familias adineradas, quienes decidieron abandonarlos cuando las primeras olas de migración forzada golpearon la ciudad, como resultado de la violencia en zonas rurales del país. Desde entonces las familias acomodadas fueron mudándose al sur de la ciudad, al barrio El Poblado, definiendo así el extremo privilegiado de Medellín.

La ciudad comenzó a crecer hacia el sur y a finales de los 70 la alcaldía decidió convertir a

En menos de una década la colina llegó a tener 4.265 familias (Baracaldo, 2014), quienes sobrevivían principalmente del reciclaje y otros trabajos informales. Durante los años 80 la presencia del M-19 y el aumento del tráfico de drogas tuvieron un efecto significativo en las zonas pobres de la ciudad y Moravia no fue la excepción debido a su ubicación estratégica. A mediados de los ochentas el narcotraficante Pablo Escobar empezó su campaña política para el Congreso Colombiano y como parte de su estrategia populista transformó un campo de fútbol improvisado en el centro del barrio, en una cancha gigante de grama sintética con rejado e iluminación profesional. Además, Escobar ordenó la instalación del alcantarallado en el barrio y promovió un plan de viviendas como parte de su programa electoral *Medellín sin Tugurios*.

A finales de esa misma década empezaron los intentos oficiales para reubicar a las familias que habitaban *El Morro*, una colina prominente dentro del cerro de desechos, pero sólo hasta el 2005 la alcaldía pudo reubicar a las familias que vivían en zonas de alto riesgo gracias a subsidios



[El Oasis, Moravia, Medellín, Colombia, 2015.]

de vivienda y al marco legal que permitió el traslado de dichas familias a edificios de apartamentos en Moravia misma y, principalmente, en otros barrios de la periferia de Medellín. En el 2014 140 familias aun habitaban *El Morro* (Baracaldo, 2014). La iniciativa de reubicación *Programa de Intervención Integral* fue llevada a cabo entre el 2004 y el 2008, abarcando Moravia y sus alrededores. Uno de sus resultados más positivos fue la creación del centro cultural y artístico del barrio, diseñado por Rogelio Salmona, uno de los arquitectos más prominentes del país. El centro fue inaugurado en el 2008 cambiando significativamente el panorama cultural de la zona.

Johan recuerda cómo la intervención cultural y arquitectónica cambió la imagen del barrio: “Todo se tranquilizó cuando era adolescente y así se ha quedado hasta ahora [...], como era tan joven no pensaba en eso, así que solo estaba feliz de poder caminar por la calle sin preocuparme”. El ex-basurero se convirtió en ejemplo de renovación urbana y el Centro de Desarrollo Cultural de Moravia (CDCM) fue un elemento

determinante de dicha transformación. Este lugar ofrece de forma gratuita una serie de programas educativos diversos relacionados con danza, música, artes visuales y cine, entre otros, además de servir como galería y escenario para proyectos creativos de la comunidad.

Johan tiene fuertes vínculos con el centro cultural; pasa mucho tiempo ahí practicando guitarra con muchos de sus compañeros que también están involucrados en diferentes proyectos creativos. Isaac, uno de sus mejores amigos, fue reubicado durante su adolescencia, junto con su familia, en Robledo, un barrio situado en la parte nororiental de la ciudad. Sus lazos con Moravia son tan fuertes que afirma con seguridad que “vive en Moravia, pero duerme en Robledo”. Durante los últimos años ha trabajado en el CDCM como profesor en un proyecto sobre cultura ambiental para las escuelas de Moravia y de barrios adyacentes, y el resto de su tiempo se la pasa “escribiendo líricas o pensando en música”.

EL BULLA LAB:

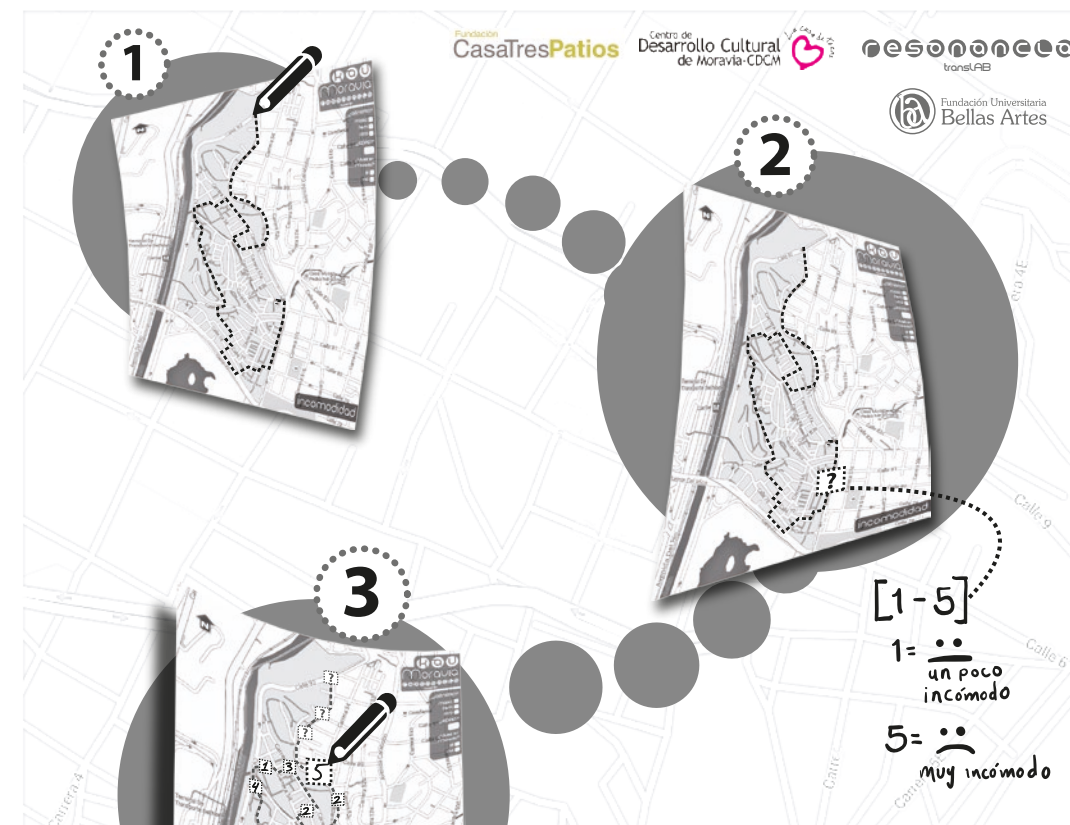
UNA INTERVENCIÓN URBANA EFÍMERA

LUEGO DE DÉCADAS DE VIOLENCIA relacionada con narcotráfico y conflicto armado, Medellín ha experimentado en los últimos años una recuperación notoria, la cual se ha hecho evidente gracias a un compromiso especial con la educación y la innovación, situación que se ha visto acompañada de una relativa estabilidad económica, evidente en la ola inmobiliaria en el sur de la ciudad. Una parte importante de esta transformación puede ser atribuida a la aparición de una red de sitios dedicados a la cultura como el CDCM, los museos en el barrio histórico y actores nuevos e independientes como la Fundación Casa 3 Patios (C3P), un centro de arte contemporáneo que investiga sobre pedagogía con impacto social, arte alternativo, urbanismo participativo, arquitectura y curaduría, entre otros. La entidad ofrece programas de residencia a creativos de diferentes disciplinas que quieran desarrollar proyectos relacionados con los intereses de la organización.

Como parte del programa de residencia que acoge a estos innovadores y apoyado por el Ministerio de Cultura, fui seleccionado por la fundación C3P en julio del 2015 para llevar a cabo una investigación artística que consistió en explorar la ciudad desde la perspectiva de las cartografías emocionales y las intervenciones urbanas efímeras. El concepto, consistió en abordar un área urbana entendiéndola como una red de interacciones humanas e interpretándola desde una perspectiva psicogeográfica, es decir, como la manifestación de deseos, miedos, tensiones, conflictos, etc.

La parte práctica de la investigación comenzó en el CDCM con una convocatoria abierta para participar in un laboratorio de tres semanas denominado 'Lab de Acupuntura Urbana', el cual estaba dedicado a mapear y visualizar el barrio buscando identificar las zonas de miedo y hostilidad en el espacio público. El laboratorio contó con una promedio de 20 participantes de entre 14 y 24 años, quienes en su gran mayoría habitaban Moravia, incluyendo a Isaac y a Johan como dos de sus miembros más activos.

La experimentación empezó con excursiones colectivas en el vecindario para recolectar información usando un 'Kit de Recolección de Data', el cual consistía de una serie de piezas gráficas y herramientas simples: un manual infográfico con instrucciones, diferentes versiones del plano del barrio y un sistema de etiquetas. La información a recolectar requería entender el barrio a partir de planos para mostrar aquellos lugares en los que cada quien se sentía incómodo o inseguro, por cualquier razón, usando una escala del 1 al 5 para indicar los puntos y la intensidad de la sensación en ellos. El número 1 representaba una incomodidad somera y el 5 una incomodidad profunda. Las excursiones terminaban siempre con reuniones en las que todos los participantes discutían sus interpretaciones y subían su información a la base de datos que permitiría visualizar la información de todos los participantes. Para lograr esto facilité una serie de tutoriales que permitían que cada miembro del Lab se relacionara con la herramienta web a partir de la cual las entradas de información de cada quien alimentaban base de datos consolidada y accesible a través de cualquier navegador.



[Infografía con las instrucciones para la recolección de data.]

Fuente: elaboración propia.



[Pieza infográfica: instrucciones para perderse en el barrio recolectando data, Moravia, Medellín, Colombia, 2015.]

Fuente: elaboración propia.



[Mapa de Moravia: formato para mapear los lugares percibidos como incómodos o que producían miedo, Moravia, Medellín, Colombia, 2015.]

Fuente: elaboración propia.

El sistema de recolección de data y de acceso de información a la base de datos del proyecto fue diseñado en detalle, y el rol de todos en el laboratorio era el de actualizar sus entradas de información de acuerdo a sus recorridos por el barrio. Para ello usamos una aplicación web basada en la API JavaScript de Google (<https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/>) por medio de un navegador web, de modo que cada participante pudiera actualizar su información, de acuerdo a cada excursión y siguiendo una secuencia simple de pasos. La aplicación fue creada para este propósito estaba restringida a los límites de Moravia y permitía ubicar puntos en el mapa con su ponderación correspondiente del 1 al 5, usando la función place data. Las etiquetas de la API asignaban una coordenada GPS

para cada entrada, con el objetivo de exportar la información consolidada de todos los usuarios a un archivo KML (*Keyhole Markup Language*), un sistema de notación para expresar información geográfica en mapas bidimensionales.

Un resultado espontáneo de este proceso de recolección y visualización de data fue la formulación de un laboratorio paralelo de experimentación con sonido y música, el cual fue bautizado por como el *Bulla Lab*. En Colombia la palabra bulla hace alusión a un alboroto feliz o a una algarabía festiva. Siguiendo este simple concepto, el *Bulla Lab* se configuró como un espacio para experimentar con sonido en una serie de sesiones participativas en donde todos podían jugar con posibilidades electroacústicas para improvisar y componer música.

A partir de las visualizaciones cartográficas obtenidas por medio de la base de datos, identificamos un lugar en el vecindario caracterizado por interpretaciones de incomodidad e incertidumbre, lo cual determinó que lo escogieramos como el sitio en el cual podríamos realizar nuestros experimentos de acupuntura urbana, es decir, una intervención efímera participativa planeada de acuerdo a las percepciones registradas en el del lugar que busca involucrar a los habitantes de la zona en una creación colaborativa, con el fin de cambiar la percepción negativa identificada en el punto visualizado. El lugar en cuestión fue un área en el barrio llamada El Oasis, una zona de 3 hectáreas junto al río Medellín, que en marzo de 2007 sufrió un incendio que destruyó 200 casas (“Incendio destruyó 200 viviendas,” 2007). El área había permanecido vacía desde entonces hasta que fue ocupada unas semanas antes de nuestra visita por un grupo de personas que buscaban dar una solución digna para sus condiciones de vivienda. Entre ellas había un gran número de víctimas de desplazamiento forzado por diversos grupos armados, quienes habían tenido enfrentamientos con la policía poco después de asegurar sus asentamientos en la colina.

Moravia, el ejemplo más destacado que sirvió para mostrar la renovación urbana y la transformación social de Medellín a través de la cultura, ilustraba perfectamente la rueda de la historia y la tragedia social en el país, con esta ocupación por personas en situación de vulnerabilidad, que recordaba los orígenes mismos del barrio.

Después de unas cuantas visitas a El Oasis empezamos a trabajar con sus residentes. Wilder, uno de los líderes de la comunidad tuvo la iniciativa de ilustrar en hojas y pedazos de cartón letreros que narraban cómo él y su comunidad habían sido desplazados en varias ocasiones por diferentes actores armados en Colombia, y ahora, después de su interminable diáspora iban a ser desplazados una vez más por el Estado colombiano representado por la policía antidisturbios, la cual estuvo presente de manera frecuente durante nuestras intervenciones.

[Cartografía emocional de Moravia que muestra en rojo a El Oasis.]

Fuente: elaboración propia.





[El Oasis, Moravia, Medellín, Colombia, 2015.]



[El Oasis, Moravia, Medellín, Colombia, 2015.]

Con los miembros del *Bulla Lab* empezamos a organizar talleres de sonido para niños entre 4 y 12 años de El Oasis, quienes esperaban ansiosamente a los miembros del laboratorio para su actividad diaria de las 4 de la tarde. Las actividades consistían en la producción de instrumentos simples con materiales reciclados proporcionados por la misma comunidad con los cuales interpretábamos después canciones folclóricas que los niños sabían de memoria. Simultáneamente, el *Lab* facilitó la logística para que los adultos continuaran con sus manifestaciones artísticas de dibujo y pintura para expresar sus experiencias de desplazamiento. Este proceso de acompañamiento fue titulado 'Bulla en Oasis'.

Todos los días, después del taller con los niños de El Oasis, alrededor de las 6 de la tarde, el *Bulla Lab* regresaba al CDCM donde montamos un estudio de grabación para ensayar las canciones que componíamos, basados en nuestro trabajo con la comunidad. La mezcla de música con discusiones sobre nuestras experiencias en Moravia resultaron permeando muchas de las líricas de nuestras canciones.

De estas jornadas salieron una serie de 'Sesiones de Bulla' interpretadas por el 'Colectivo Pura Bulla' – que se configuró durante estas pocas semanas– compuesto por: 'Incognito Isaac', Johan Gutiérrez, Jorge Londoño, Clotilde Penet, Karen Correa, Alejandro Araque e Iván Chaparro.

Para ver la galería del proceso por favor siga el siguiente enlace:

<https://www.flickr.com/photos/resoundcity/sets/72157656315395399>

Y escuche las canciones aquí:

<https://soundcloud.com/resoundcity/sets/colectivo-pura-bulla>

El proyecto concluyó después de 4 semanas con una muestra fotográfica en El Oasis de la documentación del proyecto a través de las imágenes capturadas por la periodista Clotilde Penet y la colaboradora de C3P Karen Correa. La intención de esta muestra fue crear un pequeño museo urbano al aire libre. Unas semanas después, el miércoles 18 de noviembre a las 2:30 de la madrugada, la policía antidisturbios de Medellín irrumpió en lugar para desalojar de sus viviendas a varias de las 117 familias asentadas allí. Entre los afectados por la operación y la confrontación directa con los policías hubo niños, mujeres embarazadas y ancianos, quienes presentaron lesiones por la inhalación de gases lacrimógenos y los golpes recibidos. 38 viviendas fueron desalojadas ese día (Caracol Radio, 2016), (Colombia Informa, 2016), (Contagio Radio, 2016), (El Palpitar, 2016).

Después de la operación, un comunicado de la Secretaría de Gobierno aseguraba que unas pocas personas en situación de vulnerabilidad entrarían a un proceso de valoración mientras que las demás familias tendrían que encontrar por sus propios medios donde acomodarse.

En los desalojos masivos de aquel 18 de noviembre participaron más de 500 policías del Escuadrón Móvil Antidisturbios y fueron registrados por la prensa los abusos cometidos: 5 personas fueron heridas gravemente, un bebé quedó con parálisis cerebral debido a los gases inhalados y varias personas tenían evidencias de golpes con objetos contundentes.

Muchos de los habitantes de El Oasis escaparon en varias ocasiones de escenarios de violencia en el campo colombiano, para encontrar un pequeño lugar en la ciudad en donde vivir en paz a pesar de la pobreza. Nunca imaginaron que ese nuevo refugio se convertiría también en un escenario de guerra.

CONCLUSIONES

ES UNA REALIDAD que luego de que estas familias se ven desplazadas dentro de la misma ciudad sufren un fuerte incremento en sus costos de vida, se ven obligados a cambiar de oficio y experimentan una ruptura del tejido social que habían construido, lo cual genera serios efectos psicológicos al volver a convertirse en desplazados, esta vez por actores institucionales.

El principal objetivo del proyecto fue poner en práctica actividades creativas, que puedan desencadenar acciones participativas y solidarias en la comunidad de Moravia. La investigación, a largo plazo, tiene la intención de demostrar cómo la apropiación de herramientas artísticas y de diseño en el espacio público pueden inspirar formas de agencia cívica colectiva y transformaciones positivas en escenarios desatendidos por el estado. Las intervenciones efímeras, lejos de ser el objetivo principal de la investigación, representan una excusa para la activación de una dinámica social en un contexto específico.

Mi papel como diseñador y artista en este proyecto fue el de facilitar y servir de productor para un grupo de participantes; mi tarea principal consistió en involucrar mis conocimientos y experiencia para apoyar los procesos en curso de la comunidad ayudando a su comunicación, toma de decisiones y visualización de problemas particulares, todo ello con el fin de desarrollar una intervención comunitaria.

Uno de los principales atributos del proyecto consistió en mantener motivados a los miembros del laboratorio adaptando en varias ocasiones los objetivos y alcances durante el proceso. En un principio planeé realizar un proyecto relacionado con visualización de datos urbanos y fabricación de prototipos, pero las circunstancias demandaron que ajustara varias veces mis intenciones y suposiciones para hacer lo que era pertinente para los miembros del *Lab* y la comunidad. Finalmente, y sin darme cuenta, la música se

convirtió en una parte central del proyecto, lo cual me exigió aprender varias herramientas diferentes para grabar sonido en vivo y producir de música en estaciones de trabajo de audio digital, además de aprender a hacer hip-hop en una semana, un género que nunca encontré particularmente interesante antes de este proyecto. Esta flexibilidad de aprendizaje sobre la marcha garantizó que tuviera un equipo de trabajo motivado, que apoyó las implementaciones adicionales que realizamos y que terminaron por adquirir significado en su propio entorno.

Otro cuestionamiento común en este tipo de proyectos se refiere a las fronteras entre disciplinas e identidades profesionales. Dentro de este y otros proyectos similares, la respuesta creativa y práctica para tal división del trabajo es el concepto de prácticas híbridas, es decir, integraciones de conocimiento y metodologías y prácticas que permitan aproximarse al contexto de manera crítica. De este modo el proyecto encontró inspiración y referentes directos en la pedagogía solidaria, el activismo, la agencia cívica, el diseño participativo y el arte relacional, entre otros, todo ello con el fin de construir nexos entre creatividad y transformación social.

Las 80 familias que aún permanecen en el Oasis, más las 38 que fueron desalojadas aquel 18 de noviembre comparten una condición similar: todas han sufrido directamente las consecuencias del conflicto colombiano; sus situaciones de desplazamiento son el resultado de un problema estructural que tiene muchos actores y que tiene como una de sus principales raíces la desigualdad social y la falta de oportunidades que aflige al país.

Estas familias y muchas otras en situaciones similares comparten otra condición: todos ellos tienen una lucha cotidiana similar, cuyo verdadero valor radica en estas maneras aparentemente pequeñas de organizar su vida diaria de modo que puedan sobrevivir estos tiempos turbulentos sin perder su dignidad.

REFERENCIAS

- Arango, G., 2006. Moravia Una Historia De Mejoramiento Urbano. En: Memorias, Seminario Internacional Procesos Urbanos Informales: Instituto Distrital de Desarrollo Urbano, Bogotá, Colombia.
- Baracaldo, D., 2014. Moravia: el barrio que floreció sobre una montaña de basura. En: Kienyke Magazine[online] Disponible en: <<http://www.kienyke.com/historias/moravia-medellin-el-barrio-que-floreccio-sobre-una-montana-de-basura/>> [Visitado 15 June 2016].
- Caracol Radio, 2016. Desalojo de 38 familias en El Oasis terminó con enfrentamientos [online] Disponible en <<http://noticias.caracoltv.com/antioquia/medellin/desalojo-de-38-familias-en-el-oasis-termino-con-enfrentamientos>> [Visitado el 16 de junio 2016]
- Colombia Informa, 2016. El Puente Madre Laura provoca desalojos masivos en Medellín. [online] Disponible en: <<http://www.colombiainforma.info/el-puente-madre-laura-provoca-desalojos-masivos-en-medellin/>> [Visitado 15 de junio de 2016].
- Contagio Radio, 2016. Esmad desaloja violentamente a 38 familias en Moravia, Medellín. [online] Disponible en: <<http://www.contagioradio.com/esmad-desaloja-violentamente-a-38-familias-en-moravia-medellin-articulo-17380>> [Visitado 15 de junio de 2016].
- Diario El País, 2016. Incendio destruyó 200 viviendas. [online] Disponible en: <<http://historico.elpais.com.co/historico/mar012007/NAL/burn.html>> [Visitado 15 de junio de 2016].
- El Palpitar, 2016. En video: Con explosiones y lesionados terminó desalojo de familias en El Oasis. [online] Disponible en: <<http://www.elpalpit.com/seguridad/2015/11/en-video-con-explosiones-y-lesionados-termino-desalojo-de-familias-en-el-oasis/>> [Visitado 15 de junio de 2016].
- Montoya J., Cuesta, O., Flecha, O., Viadé, E., Gallegos, A., and Morató, J., 2011. Moravia as a model of degraded urban areas transformation: sustainable technologies for integral restoration of river basin. En: Memorias Cátedra UNESCO de Sostenibilidad, Universidad Politécnica de Cataluña.

ORIENTACIÓN GRAVITACIONAL DEL CUERPO Y PERCEPCIÓN VISUAL:

DE LA INTEGRACIÓN MULTIMODAL SENSORIAL A LA CONFIGURACIÓN
PERCEPTUAL DE ESTÍMULOS BIESTABLES

GUILLERMO ANDRÉS RODRÍGUEZ MARTÍNEZ*

* **Candidato a Doctor en Psicología, Universidad de San Buenaventura de Medellín**
Magíster en Mercadeo Agroindustrial, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
Profesor Asociado II Escuela de Publicidad, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
guillermo.rodriguez@utadeo.edu.co

Sugerencia de citación: Rodríguez Martínez, Guillermo Andrés. "Orientación gravitacional del cuerpo y percepción visual: de la integración multimodal sensorial a la configuración perceptual de estímulos biestables", *La Tadeo DeArte*, 2(2016): 32-45, doi: <http://dx.doi.org/10.21789/24223158.1165>

RESUMEN

ALGUNOS ESTUDIOS HAN DEMOSTRADO que la posición del cuerpo humano influye en la percepción visual. De alguna manera, desde que por procesos evolutivos la percepción involucró aspectos propios de la gravedad, el ser humano pudo desarrollar un modelo interno multimodal sensorial y cognitivo referido a esta fuerza física. Dicho modelo está muy estrechamente ligado a la percepción visual, de modo que la percepción de las imágenes que aceptan dos posibles configuraciones perceptuales (llamadas imágenes biestables) se puede ver influenciada por la información que provee el sistema vestibular. En ese sentido, la orientación gravitacional del cuerpo humano debe ser estimada cuando un observador se enfrenta al proceso de decodificación de un estímulo visual. La percepción biestable está relacionada con habilidades cognitivas, en razón a que este tipo de percepción requiere de un procesamiento central que normalmente involucra las áreas prefrontal y parietal del cerebro humano. Este hecho puede ejercer una influencia en los saltos o cambios de configuración perceptual que se pueden manifestar, entendiendo que el estímulo biestable involucra dos posibles interpretaciones. El concepto de reversibilidad perceptual se hace presente cuando el observador experimenta un cambio entre una configuración perceptual y otra. Así, el número de cambios entre un percepto y otro es el número de reversibilidades perceptuales. Estas alteraciones perceptuales, que normalmente ocurren cuando se observa una imagen biestable, pueden depender tanto de la intención del observador por hacer dichas alternancias como del tipo de imagen biestable o ambigua que está siendo observada.

PERCEPCIÓN DE ORIENTACIÓN

POSTURA CORPORAL

PALABRAS CLAVE

POSICIÓN ESPACIAL

PERCEPCIÓN VISUAL

PERCEPCIÓN BIESTABLE

INTRODUCCIÓN

LA ORIENTACIÓN GRAVITACIONAL DEL CUERPO humano hace referencia a la posición en la que una persona se encuentra con respecto al vector horizontal que es perpendicular a la línea recta imaginaria que traza un objeto sólido que se desplaza en caída libre en un medio que propicia una aceleración y un sentido de direccionalidad constante. Así, la orientación corporal que supone estar de pie se asume como una postura perpendicular al eje horizontal y paralela a la *up-direction*. Para que el ser humano pueda tener su propia percepción de orientación en el espacio, requiere de una serie de claves que van desde información puramente visual, hasta referencias tanto de tipo somatosensorial como de orden puramente gravitacional (estas últimas procesadas esencialmente por el sistema vestibular). Este procesamiento combinado de información se conoce como integración multimodal sensorial, puesto que diferentes sentidos captan información del mundo exterior para que posteriormente emerja una configuración perceptual de referenciación espacial, esto es, una toma de consciencia sobre dónde se está en relación con un espacio tridimensional.

Además de aportar en la toma de conciencia de la posición corporal con respecto al espacio observado, el flujo de información que ingresa por los ojos y que se convierte en realidad para el ser humano —una vez los centros de procesamiento visual del cerebro (lóbulo occipital) ejercen su función de producir perceptos— puede ser interpretado de maneras diferentes. Dicho de otra manera, la posición del cuerpo con respecto a un eje gravitacional incide en la percepción visual, sin perjuicio de que los *inputs* visuales aporten al mismo tiempo en la percepción

de ubicación y de espacialidad. Esta relación concomitante ha sido abordada por la ciencia, especialmente por la psicología y la psicofísica, esgrimiendo que la integración multimodal sensorial que conduce a la percepción de orientación impacta en la configuración de perceptos visuales, especialmente cuando el cuerpo está dispuesto en posiciones atípicas: boca-abajo, o alineado con respecto a la *up-direction*, pero con la cabeza apuntando al suelo y las piernas hacia el cénit.

En los dominios de las ciencias cognitivas y de la neuropsicología, la influencia de la posición del cuerpo sobre la percepción visual ha sido estudiada de manera empírica, de tal suerte que diferentes modelos explicativos de la configuración de perceptos han sido objeto de estudio, junto con la percepción biestable y el fenómeno de la reversibilidad perceptual. Toda imagen biestable admite reversibilidades perceptuales, puesto que su característica es la de poder ser interpretada en dos sentidos diferentes, por lo que cada posible percepto nunca se traslapa con otro, pero sí permite una alternancia; por eso, cuando se ve una imagen no se aprecia la otra.

En este texto se hace una explicación detallada sobre cómo la percepción de la orientación se funda sobre información somática y visual, en la que la integración multimodal de los sistemas vestibular (sentido del equilibrio), somatosensorial (sentido del tacto más sistemas propioceptivos y kinestésicos en general)¹ y visual, permiten que el ser humano tenga consciencia de su disposición física en el espacio. Así mismo, se ahonda en el fenómeno de la percepción biestable y en cómo la orientación gravitacional ejerce un efecto sobre esta.

ORIENTACIÓN GRAVITACIONAL Y PROCESOS PERCEPTUALES

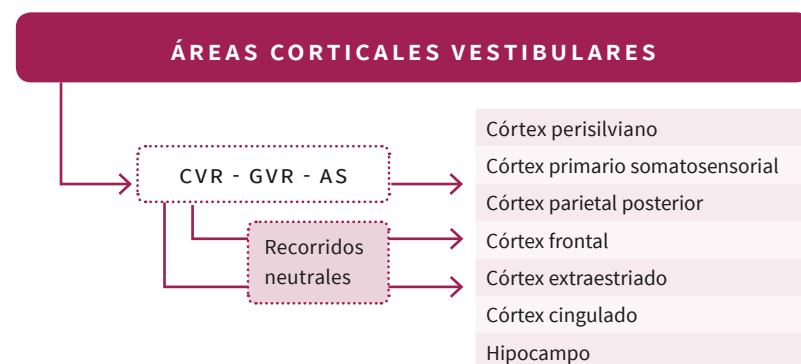
DESDE EL PUNTO DE VISTA BIOLÓGICO, la orientación redundante en los procesos perceptuales, puesto que la referencia que se tiene con respecto al contexto espacial produce un efecto en la configuración de perceptos (Bravo). Adicionalmente, circuitos particulares referidos a la percepción visual se activan cuando la percepción del equilibrio y la posición presentan alteraciones (tomando como referencia una línea base), lo cual evidencia una relación entre la información procesada desde el sistema vestibular y los movimientos oculares que pueden suponer la necesidad de hacer correcciones o ajustes perceptuales. Así, el reflejo vestibulo-ocular (*vestibular-ocular reflex*, VOR) da cuenta del fenómeno de la constancia perceptual, esto es, de un esfuerzo involuntario por conservar un percepto en un estado original cuando se presentan alteraciones en el estímulo proximal, siendo el distal constante.² Investigaciones sobre la correlación entre la información proveniente del sistema vestibular y el sistema perceptual visual han dado cuenta de diversas acciones de ajuste encaminadas a preservar la estabilidad de la imagen retiniana (Carlson). Dado que los sacos vestibulares responden a la fuerza de gravedad e informan a la zona del encéfalo sobre la orientación de la cabeza (Monserat), se advierte un reconocimiento de la ubicación espacial, ello fundamentado en la función propia de los canales semicirculares del sistema vestibular. Siguiendo los tres planos principales de la cabeza (sagital, transversal y horizontal), dicho sistema ejerce además un control directo sobre el movimiento de los ojos, para compensar los movimientos repentinos de la cabeza.

La sensibilidad propioceptiva o gravitacional permite que el ser humano advierta una orientación biológica y ecológica, de modo tal que logre reconocer si está en posición vertical, horizontal, inversa, transversal, etc. La percepción referida a la orientación de los objetos percibidos ha sido ampliamente explicada por la *gestalt*, corriente psicológica que arguyó, con base en diversas pruebas psicológicas y cognitivas, que el mundo es percibido en referencia a una orientación espacial. Así, el universo visual contiene claves de información que provienen de un contexto espacial y de una ubicación-posición con respecto a ese espacio. En el marco de la *gestalt*, se postuló que la configuración perceptual de las figuras se produce con mayor facilidad en las orientaciones vertical y horizontal, mientras que estudios posteriores demostraron que la orientación gravitacional del cuerpo puede llegar a impedir la pregnancia de la figura. De hecho, estudios han revelado que el hecho de tener lesiones en el sistema vestibular que impliquen la pérdida del reflejo vestibulo-ocular conduce a tener dificultades para ver objetos mientras se está corriendo (los reportes sugieren que la configuración perceptual se hace borrosa como consecuencia de la ausencia de movimientos oculares que produzcan el ajuste propio del fenómeno de constancia perceptual).

La percepción de la ubicación en el espacio y el control de la orientación del cuerpo requieren que el sistema nervioso central detecte la aceleración gravitacional, de manera que se construya un modelo interno de la percepción de la gravedad (Angelaki et al.). El comportamiento humano en la Tierra supone una representación de la vertical y otra representación de una dirección que normalmente se conoce con el nombre de *up-direction* (Lopez, Bachofner y otros). La dirección vertical en la Tierra es fundamentalmente provista por la aceleración gravitacional, que a su vez da cuenta de la línea imaginaria que se traza desde el centro del planeta hacia su exterior, por la cual un objeto sólido se desplazaría como consecuencia de la fuerza de la gravedad.

Los conceptos de la vertical y de la *up-direction* son nociones espaciales elementales que trascienden las barreras de las diferencias semánticas propias de las culturas (Dehaene et al.). Investigaciones de corte psicológico han demostrado que la percepción de la vertical y de la *up-direction* se fundamenta en la integración multimodal de *inputs* venidos de los sistemas vestibular, somatosensorial y visual. Así, el sistema vestibular desempeña un papel crucial en lo que respecta a la percepción de la vertical (Lopez, Lacour, Ahmadi y otros), mientras que otra referencia importante que el organismo tiene para percibir la vertical y la *up-direction* es la referencia centro-corporal (*body-centered*

reference), que se basa en información somatosensorial proveniente de receptores distribuidos en los músculos, las articulaciones y la piel (Trousseau et al.). Así, las claves visuales se integran a la información procesada por diferentes centros sensoriales para establecer perceptualmente la orientación del cuerpo en condiciones de gravedad 1 (en adelante, G1).³ En ese sentido, diversas áreas del cerebro se hallan implicadas en la percepción de la orientación, en la cual, más allá de la participación del córtex somatosensorial, intervienen también activaciones neurales propias de los córtex visual y auditivo, agregándose, además, y de manera importante, la vía dorsal, a la que llega información del córtex visual para sinaptar en áreas del lóbulo parietal. Ligado a lo anterior, hacen presencia dentro de la configuración perceptual de orientación diversas áreas del cerebro que, aunadas, darían cuenta del córtex vestibular, que en realidad se debe entender como una red neural paralela distribuida (Lopez). La gráfica 1 da cuenta de esta red paralela, identificada gracias a investigaciones en las que se usaron tres técnicas esenciales, a saber: estimulación calórica (*caloric vestibular stimulation, cvr*), estimulación galvánica (*galvanic vestibular stimulation, gvr*) y estimulación auditiva (*auditory stimulation, as*). Se destacan las áreas de los córtex perisilviano, primario somatosensorial, parietal posterior, frontal, extraestriado, cingulado e hipocampo (Lopez).



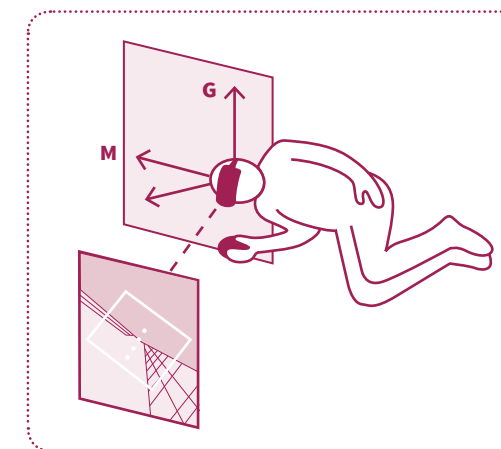
[Gráfica 1. Las áreas corticales vestibulares (red neural paralela distribuida).]

Fuente: elaboración propia a partir de los planteamientos de Lopez (308-310).

Conviene acá referir que el VOR puede tener un impacto en los tres tipos de movimientos oculares, esto es: los de vergencia (cuya finalidad es que la imagen del objeto se proyecte en la misma zona de ambas retinas); los sacádicos (movimientos bruscos y rápidos para hacer exploraciones de la zona visual); y en los de persecución (cuya función es mantener proyectada en la fóvea la imagen de un objeto en movimiento).

EJE IDIOTRÓPICO Y EJE GRAVITACIONAL

DE WINKEL ET AL. (7-8), Lopez, Lacour, Léonard et al. (2436) y Mittelstaedt (272) afirman que la noción *up-direction* se entiende de acuerdo con “la referencia que tiene el eje idiotrópico con respecto al gravitacional”. Fundamentalmente, el eje idiotrópico está marcado por la línea que emerge desde el punto más cenital de la cabeza y que se traza hacia afuera al proyectarse desde el centro de la cabeza. De esta forma, la dirección del vector idiotrópico es la misma *up-direction* cuando una persona está perfectamente erguida y sus ojos en la misma línea del horizonte. Debe entenderse que el eje gravitacional necesariamente es el vector que sigue la trayectoria opuesta a la caída de un objeto sólido desde las alturas en condiciones de G1, sin perturbaciones en un medio atmosférico como el aire de la Tierra. En la gráfica 2, se aprecian las diferencias entre el vector idiotrópico (M) y el gravitacional (G).



[Gráfica 2. Ejes idiotrópico y gravitacional.]

Fuente: Janssen et al. (cit. en De Winkel et al. 8).

ORIENTACIÓN GRAVITACIONAL Y REVERSIBILIDAD PERCEPTUAL

LOS PROCESAMIENTOS PERCEPTUALES de tipo *top-down* dan cuenta de la importancia de los conceptos dados por el informador y de los procesos cognitivos en la percepción de formas. A diferencia de los procesamientos perceptuales de tipo *bottom-up*, que recalcan la forma en que los receptores sensoriales registran los estímulos, los de tipo *top-down* suponen una interpretación de la sensación causada por el sistema *bottom-up*, la cual se establece por conocimientos previamente almacenados en la memoria, o por información que de manera adicional incursiona en el sistema perceptual, generando un eco interpretativo en el momento de definir semánticamente un percepto.

Como lo exponen Intaité et al., la percepción visual fácilmente puede entenderse como una función dinámica del cerebro modulada tanto por los procesamientos sensoriales básicos (*bottom-up*) como por referentes ajenos al estímulo distal que inciden en la interpretación del mismo (procesamiento de tipo *top-down*). Para el caso de las figuras biestables o ambiguas (llamadas así porque admiten diferentes configuraciones perceptuales, de manera tal que para dos posibles interpretaciones se alude

a biestabilidad perceptual y para más de dos a multiestabilidad perceptual), la reversibilidad, esto es, el salto de una configuración perceptual a otra, se ve modulada tanto por la manera en que el sistema sensorial capta el estímulo, como por referentes condicionantes de la interpretación del percepto. Así, factores como la adaptación y el contexto abonan en los procesos perceptuales, junto con las referencias de orden gravitacional que, como ya se dijo, son procesadas desde el sistema vestibular. El fenómeno de la reversibilidad perceptual es intrínseco a todas las imágenes biestables, independientemente de su tipo.

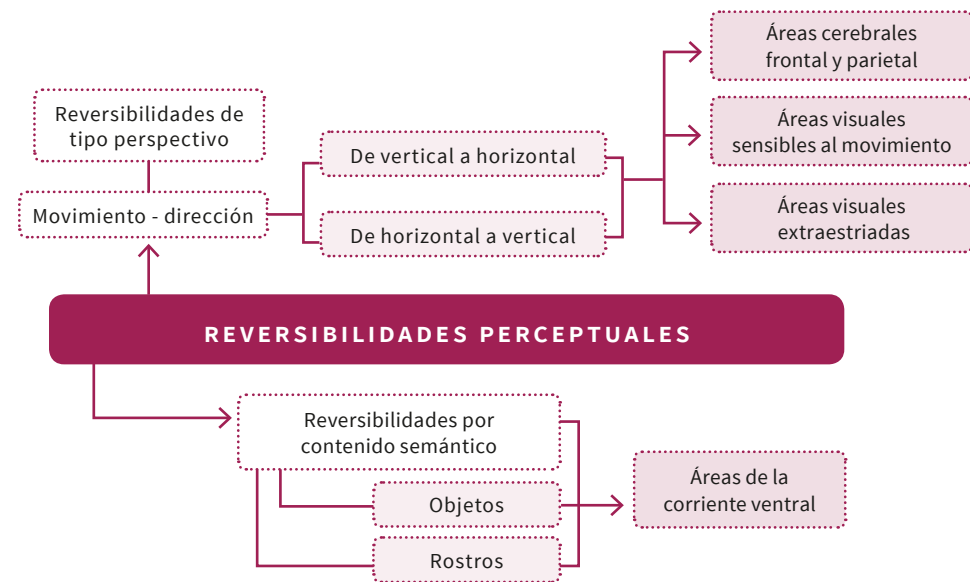
Long y Topino identificaron y tipificaron tres diferentes tipos de imágenes biestables: 1) las *in figure-ground reversals*, reconocibles porque un posible percepto está en el fondo de la imagen, mientras que el otro tiene saliencia con respecto al fondo (tómese como ejemplo la imagen conocida con el nombre de *The vase-face illusion*); 2) las imágenes *in perspective reversal*, para las que aparentemente el percepto cambia su orientación, su sentido perspectivo (el cubo de Necker); y, 3) las imágenes biestables *in meaning-content reversals*, concebidas

como imágenes que alternan dos perceptos a un mismo nivel de saliencia, de modo que cada uno de ellos es diferente en términos de forma y significado, como sucede en la imagen de Boring *My girlfriend or my mother-in-law*.

También se ha encontrado que la reversibilidad perceptual está relacionada con aspectos referidos a la manera en que se presentan las figuras biestables (o multiestables, según el caso), a direcciones en su movimiento cuando se refiere el fenómeno en el contexto de la agudeza visual dinámica, y también a variaciones en los bordes, color y textura. Como se había acotado, se habla de figuras biestables o ambiguas, puesto que el estímulo puede ser interpretado de dos maneras diferentes, de forma tal que esa ambigüedad da lugar al concepto de la reversibilidad perceptual, relacionado con la posibilidad de pasar de un percepto al otro (Eagleman; Fagard et al.). Dicho de otra manera, la reversibilidad perceptual se fundamenta en un *switching*, en el cual muchas veces el paso de una configuración perceptual a otra es totalmente involuntario, pese a que en un momento dado se pueden ejercer controles atencionales que direccionan la percepción. En ese orden de ideas, se habla de la presencia de la atención voluntaria y cómo ella puede ejercer un rol importante durante procesos de rivalidad binocular (Borisjuk, Chik y Kazanovich; Meng y Tong; Slotnick y Yantis; Hancock y Andrews). Más aún, apuntar que el abordaje científico de las dinámicas propias de la atención se ha fundamentado en el uso del fenómeno de la percepción multiestable, relacionado con la rivalidad binocular (Tong et al.; Blake y Fox). Al percibirse la imagen proyectada en una retina, la imagen proyectada en la otra retina es suprimida. La percepción alterna entre las dos imágenes a intervalos irregulares; ese fenómeno,

denominado rivalidad binocular (Brascamp et al.; Luna y Tudela), es una característica de la percepción que se puede apreciar a partir de la observación de imágenes biestables, proceso en el cual hace presencia el fenómeno de la dominancia perceptiva. Como soporte a esta idea, se han hallado correlatos neurales de la rivalidad binocular en las células del núcleo geniculado lateral; así mismo, se ha establecido que lesiones en esta zona del tálamo tienen serias repercusiones en la manifestación de las reversibilidades perceptuales. Como exponen Munar et al., “las neuronas del NGL parecen reflejar la dominancia perceptiva durante la rivalidad binocular” (67).

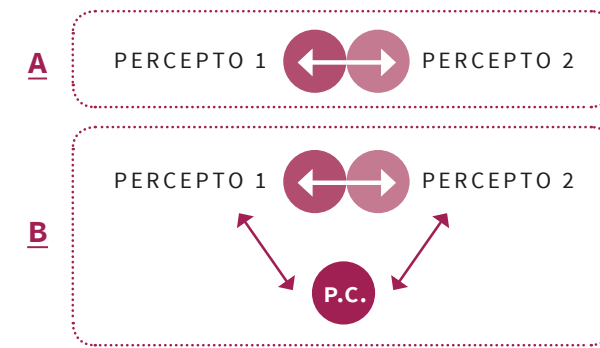
Por otra parte, considerando de manera específica la actividad neural manifestada durante la expresión de las reversibilidades perceptuales, Sterzer y Rees convienen en que, según diversas investigaciones realizadas con resonancia magnética funcional (fMRI), participan varias áreas corticales, dependiendo del tipo de imagen reversible o biestable observada. Así, para imágenes biestables de tipo perspectivo (como el cubo de Necker), o para imágenes biestables que admiten configuraciones perceptuales diversas en lo que respecta a percepción de sentido de orientación y movimiento (como la bailarina de Nobuyuki Kayahara), se observa actividad neural en áreas de los lóbulos frontal y parietal, en áreas visuales referidas al movimiento y en áreas del córtex visual extraestriado. Para reversibilidades perceptuales referidas a imágenes biestables de contenido semántico (como *My girlfriend or my mother-in-law*, de Boring) se registra importante actividad en áreas de la corriente ventral (vía lóbulo occipital a lóbulo temporal). A continuación, en la gráfica 3 se esquematizan estas diferencias.



[Gráfica 3. Activaciones neurales en la manifestación de las reversibilidades perceptuales.]
Fuente: elaboración propia a partir de los planteamientos de Sterzer y Rees (102).

ORIENTACIÓN GRAVITACIONAL DEL CUERPO Y PERCEPCIÓN VISUAL

En consonancia con lo anterior, corresponde decir que los procesamientos de tipo *top-down* han sido inscritos dentro de un modelo denominado teoría de nivel alto (Sterzer y Rees). Como se aprecia en la gráfica 4, existen dos maneras en las que se hace manifiesta la reversibilidad perceptual: la alternativa A, asociada a la teoría explicativa de bajo nivel (*low level*), que sugiere que alternancias espontáneas tienen lugar en el córtex visual. Esta alternativa es el fundamento del denominado procesamiento de tipo *bottom-up*. En cuanto a la alternativa B (*high level*), se expresa que para que se den las reversibilidades perceptuales, es necesario un procesamiento central (P.C.) que puede involucrar regiones cerebrales del área frontal, entre otras (Sterzer y Rees). En este último modelo se afinan los procesamientos *top-down*, los que, a su vez, guardan relación con aspectos psicológicos del individuo (Barrera y Calderón).



[Gráfica 4. Modelos *low level* y *high level*.]

Fuente: elaboración propia a partir de los planteamientos de Sterzer y Rees (98).

Considérese además que diversos estudios refuerzan la idea de que tanto el procesamiento *top-down* como el *bottom-up* implican un efecto en la percepción. Por ejemplo, investigaciones realizadas para estudiar el fenómeno de la reversibilidad perceptual de figuras ambiguas o biestables dan cuenta de la importancia de los dos tipos de procesamiento (Gale y Findlay; Hochberg y Peterson; Kornmeier y Bach; Kornmeier et al.; Kornmeier y Bach; Hsiao et al.; Leopold y Logothetis; Long y Toppino; Long, Toppino y Kostenbauder). Evidencias de la repercusión de los procesamientos *top-down* y *bottom-up* han sido reportadas también cuando en la revisión de la reversibilidad perceptual de este tipo de figuras (biestables), se presenta a los sujetos por un tiempo una imagen que no acepta reversibilidad perceptual e inmediatamente después se expone la figura ambigua, de modo tal que el aprendizaje obtenido con la revisión de la primera aporta en la percepción del percepto alternativo de la imagen biestable, lo que supone un efecto de adaptación (Long y Moran; Qiu et al.; Long y Olszweski; Long, Stewart y Glancey; Long, Toppino y Mondin; Orbach, von Grünau, Wiggan y Reed). Ese hecho pone en evidencia que el conocimiento previo de objetos, formas, texturas e imágenes cumple una función en la configuración de las percepciones. En ese sentido, la memoria ingresa como un actante y orienta las estructuraciones perceptuales, especialmente en lo relacionado con el *post-momentum* de la producción de las sensaciones.

ORIENTACIÓN GRAVITACIONAL DEL

INTÉGRESE AHORA LA ORIENTACIÓN GRAVITACIONAL

del cuerpo con los procesos perceptuales implicados en la observación de imágenes que admiten reversibilidad perceptual: diversos estudios han querido establecer si la orientación gravitacional del cuerpo influye en las configuraciones perceptuales manifestadas durante la observación de imágenes biestables. En 2006, Yamamoto y Yamamoto examinaron el efecto del cambio en la relación entre la gravitacional vertical y la dirección vertical modificando la postura del cuerpo sin variar las imágenes en la retina. Estudiaron el efecto de la gravedad en posición vertical, dirimiendo que la percepción de una figura reversible puede implicar “una integración multimodal de los sistemas vestibular, propioceptivo y táctil” (218). El estudio no supuso una rotación de la posición del cuerpo de 180 grados (solo giros de 90 grados a la izquierda y a la derecha), ni contempló la presencia de moduladores de la reversibilidad perceptual para implicar de esta manera un efecto de congruencia semántica. Cada figura reversible tuvo dos interpretaciones dependiendo de si era vista verticalmente, con un giro de 90 grados, o al revés. Cuando era presentada la imagen horizontalmente, ambas interpretaciones se alteraban. Los sujetos debían indicar cuál interpretación era percibida después de ver brevemente la presentación horizontal en un dispositivo instalado en la cabeza. Cuando el sujeto estaba en posición vertical, cada interpretación ocurrió por casualidad. Cuando el sujeto estaba hacia un lado, la figura horizontal era generalmente percibida como si estuviera presentada verticalmente con un lado hacia abajo. Los resultados

sugirieron que la percepción de las figuras reversibles está influenciada por la gravitación vertical, la que a su vez podría ser reconstruida por la integración multimodal de entradas vestibulares, propioceptivas y táctiles.

Por otra parte, los investigadores Long y Toppino hallaron que la percepción de las figuras reversibles o biestables implica procesos visuales y psicofísicos. Adicionalmente, encontraron que daños del lóbulo frontal, en particular las lesiones frontales derechas, reducen la transición de las percepciones con figuras reversibles (Ricci y Blundo; Meenan y Miller). Estos resultados sugieren que la reversibilidad perceptual no solo se debe a un procesamiento simple del tipo *bottom-up*, sino que da cuenta del uso de procesos cognitivos de interpretación y de significación, claramente implicados en los procesamientos visuales de tipo *top-down*.

Clément y Eckardt hicieron importantes aportaciones en lo referente a la interpretación de estímulos cuando estos se mantienen estáticos mientras el cuerpo rota. Encontraron que hasta ciertos grados de rotación, el fenómeno de la equivalencia o constancia perceptual se hace presente, especialmente cuando la cabeza llega hasta 45 grados con respecto de una posición base de verticalidad no invertida. Esta investigación, que fue realizada en Francia, se centró en analizar cuándo y cómo se perciben ilusiones orientadas geométricamente. La percepción de figuras ambiguas se analizó en 24 sujetos durante la inclinación estática del cuerpo en relación con la gravedad en la Tierra. Los resultados mostraron que

CUERPO Y PERCEPCIÓN BIESTABLE

las ilusiones como la del diamante/cuadrado de Rock y la de Ponzo se manifestaron con menos frecuencia, y que la reversión de la profundidad de las figuras ambiguas tomó más tiempo cuando los sujetos estaban hacia un lado que verticalmente. De lo anterior se infirió que la referencia gravitacional tiene relevancia en la percepción de estas ilusiones visuales. La estructura de las imágenes, la representación del entorno y la orientación relativa a la gravedad son partes integradas en la interpretación visual de imágenes.

En otro estudio de corte experimental realizado por Clément y Demel se investigó si la percepción de profundidad y la predominancia perceptual de las figuras reversibles o biestables se altera cuando el cuerpo humano está en microgravedad o en hipergravedad. Un conjunto de cinco figuras ambiguas biestables fue presentado a 10 participantes en G1, G0 y G1.8, durante un vuelo parabólico. Las figuras incluían imágenes estáticas como el cubo de Necker; también se expusieron muestras de imágenes que generaban efectos cinéticos de profundidad tales como cuadros en movimiento y una esfera llena de puntos en movimiento que rotan en una de las dos direcciones; y una fotografía de una silueta. Para cada estímulo de la figura, los sujetos reportaron cuál de las dos posibles configuraciones de percepción vieron primero e indicaron cuándo se produjeron reversiones de percepción entre los rangos de duración que van desde los 20 a los 30 segundos. Se informó la misma percepción entre G1, G0 y G1.8. El tiempo de retardo para la primera reversibilidad perceptual entre las dos posibles interpretaciones de la imagen era

más larga y “el número de reversiones era menor en G0 en comparación a G1 para cuatro de las cinco figuras” (145). Los efectos opuestos se observaron al pasar de G0 a G1.8. Estos resultados confirmaron que, en concordancia con un enfoque multisensorial para la percepción de la forma tridimensional, la gravedad tiene un efecto claro sobre la interpretación de los estímulos basados en la profundidad, y este componente basado en la gravedad interfiere con la estabilidad de la percepción visual.

Para cerrar, se hace necesario aseverar que, si bien el abanico de pesquisas disponibles sobre el particular es más amplio, puede convenirse que la relación entre la orientación gravitacional del cuerpo y la percepción visual es un campo de investigación que ha encontrado un importante desarrollo, especialmente debido a que ciertos dominios industriales como la aeronavegación, la conducción de automotores o la fijación de objetivos militares reclaman del abordaje científico de este tipo de variables, justo como remarcan Yu y Chan. En suma, tendrá que entenderse que la apropiación de conocimiento frente a esta temática impactará en el desarrollo de modelos cognitivos que permitan entender de qué manera el ser humano interactúa con su entorno. Así mismo, una aproximación científica a la configuración perceptual en posiciones corporales donde los ejes gravitacional e idiotrópico no se correspondan podría tener aplicaciones en el terreno de la comunicación, especialmente en lo tocante a mensajes que por una u otra circunstancia tendrán que ser decodificados por observadores posicionados corporalmente en orientaciones gravitacionales atípicas.

REFERENCIAS

- Angelaki, Dora; Shaikh, Aasef; Green, Andrea y Dickman, David. Neurons compute internal models of the physical laws of motion. *Nature*, 430 (2004): 560-564. Impreso.
- Barrera, Mauricio y Calderón, Liliana. Notes for supporting an epistemological neuropsychology: contributions from three perspectives. *International Journal of Psychological Research*, 6 (2) (2013): 107-118. Impreso.
- Blake, Randolph y Fox, Robert. (1974). Adaptation to invisible gratings and the site of binocular rivalry suppression. *Nature*, 249, 488-490. Impreso.
- Boring, Edwin. A new ambiguous figure. *American Journal of Psychology*, 42 (1930): 444-445. Impreso.
- Borisyuk, Roman; Chik, David y Kazanovich, Yakov. Visual perception of ambiguous figures: synchronization based neural models. *Biological Cybernetics*, 100 (2009): 491-504. Impreso.
- Bravo, Tomás. *La organización perceptual*. España: Centro Asociado UNED-Bergara, 2009. 1-17. Impreso.
- Brascamp, Jan; Knapen, Tomas; Kanai, Ryota; Noest, André; van Ee, Raymond y van den Berg, Albert. Multi-timescale perceptual history resolves visual ambiguity. *PLoS One*, 3 (1)e1497 (2008). Web. 8 Mar. 2016.
- Carlson, Neil. *Fisiología de la conducta*. Madrid: Pearson Educación, 2006. Impreso.
- Clément, Gilles y Demel, Michael. Perceptual reversal of bi-estable figures in microgravity and hipergravity during parabolic flight. *Neuroscience Letters*, 507 (2012): 143-146. Impreso.
- Clément, Gilles y Eckardt, Jennie. Influence of the gravitational vertical on geometric visual illusions. *Acta Astronaut*. 56 (2005): 911-917. Impreso.
- De Winkel, Ksander; Clément, Gilles; Groen, Eric; y Werkhoven, Peter. The perception of verticality in lunar and Martian gravity conditions. *Neuroscience Letters*, 529 (2012): 7-11. Impreso.
- Dehaene, Stanislas; Izard, Véronique; Pica, Pierre y Spelke, Elizabeth. Core knowledge of geometry in an Amazonian indigene group. *Science*, 311 (2006): 381-384. Impreso.
- Eagleman, David. Visual Illusions and neurobiology. *Nature Reviews Neuroscience*, 2 (2001): 920-926. Impreso.
- Fagard, Jacqueline; Sacco, Silvia; Yvenou, Chantal; Domellöf, Erik; Kieffer, Virginie; Tordjman, Sylvie; Moutard, Marie-Laure y Mamassian, Pascal. The role of the corpus callosum in the perception of reversible figures in children. *Vision research*, 48 (2008): 2451-2455. Impreso.
- Feldman, Robert. *Psicología con aplicaciones en países de habla hispana*. Ciudad de México: McGraw-Hill, 2006. Impreso.
- Gale, A.G. y J.M. Findlay. "Eye-movement patterns in viewing ambiguous figures." *Eye movements and psychological functions: international views*. Hillsdale NJ: LEA, 1983. 145-168. Impreso.
- Hancock, Sarah y Andrews, Timothy.. The role of voluntary attention in selecting perceptual dominance during binocular rivalry. *Perception*, 36 (2007): 288-298. Impreso.
- Hsiao, Jhih-Yun; Chen, Yi-Chuan; Spence, Charles y Yeh, Su-Ling. Assessing the effects of audiovisual semantic congruency on the perception of a bistable figure. *Consciousness and Cognition* 21 (2012): 775-787. Impreso.
- Hochberg, Julian y Peterson, Mary. Piecemeal organization and cognitive components in object perception: Perceptually coupled responses to moving objects. *Journal of Experimental Psychology: General*, 116 (1987): 370-380. Impreso.
- Intaité, Monika; Koivisto, Mika y Castelo-Branco, Miguel. Event-related potential responses to perceptual reversals are modulated by working memory load. *Neuropsychologia*, 56 (2014): 428-438. Impreso.

NOTAS

- 1 Por propiocepción se entiende la sensación-percepción del propio cuerpo. La percepción del cuerpo en movimiento es la kinestesia. Monserrat plantea que "a esta sensación contribuyen, sin duda, la totalidad de fibras nerviosas que, de una u otra manera, distribuidas por todo el cuerpo, constituyen los sentidos somáticos" (466).
- 2 Como lo anotan Luna y Tudela, el estímulo distal o distante alude a "las propiedades físicas de los objetos percibidos" (349), en tanto que el proximal o próximo se refiere a las "propiedades de la estimulación que actúa sobre los receptores" (350). Así, el estímulo proximal es, sin más, la representación del estímulo distal en la retina.
- 3 La fuerza G1 es estimada como la gravedad estándar en el planeta Tierra, que es de 9.80665 metros sobre segundo cuadrado (m/s²). Debe advertirse que la modificación de la condición de G1 a condiciones de hipo e hipergravedad (menor y mayor fuerza de aceleración que G1, respectivamente), tiene un efecto sobre la percepción de la orientación, lo mismo que sobre los procesos perceptuales visuales (Clément y Eckardt).

- Jannsen, Maurice; Lauvenberg, Marc; van der Ven, Wesley; Bloebaum, Twan y Kingma, Herman. Perception threshold for tilt. *Otology & Neurotology*, 32 (2011): 818-825. Impreso.
- Kornmeier, Jürgen y Bach, Michael. Bistable perception - along the processing chain from ambiguous visual input to a stable percept. *International Journal of Psychophysiology*, 62 (2006): 345-349 Impreso.
- Kornmeier, Jürgen y Bach, Michael. Ambiguous figures – What happens in the brain when perception changes but not the stimulus. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6 (2012): 1-23. Impreso.
- Kornmeier, Jürgen; Hein, Christine y Bach, Michael. Multistable perception: when bottom-up and top-down coincide. *Brain and Cognition*, 69 (2009): 138-147. Impreso.
- Leopold, David y Logothetis, Nikos. Multistable phenomena: changing views in perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 7 (3) (1999): 254-264. Impreso.
- Long, Gerald y Moran, Cindy. How to keep a reversible figure from reversing: Teasing out top-down and bottom-up processes. *Perception*, 35 (2007): 431-445. Impreso.
- Long, Gerald y Olszweski, Anthony To reverse or not to reverse: When is an ambiguous figure not ambiguous? *American Journal of Psychology*, 112 (1999): 41-71. Impreso.
- Long, Gerald; Stewart, Joseph y Glancey, Diane. Configural biases and reversible figures: Evidence of multilevel grouping effects. *American Journal of Psychology*, 115 (2002): 581-607. Impreso.
- Long, Gerald y Toppino, Thomas. Multiple representations of the same reversible figure: implications for cognitive decisional interpretations. *Perception*, 10 (1981): 231-234. Impreso.
- Long, Gerald y Toppino, Thomas. Enduring interest in perceptual ambiguity: alternating views of reversible figures. *Psychol. Bull.* 130 (2004): 748-768. Impreso.
- Long, Gerald; Toppino, Thomas y Kostenbauder, John. As the cube turns: Evidence for two processes in the perception of a dynamic reversible figure. *Perception & Psychophysics*, 34 (1983): 29-38. Impreso.
- Long, Gerald; Toppino, Thomas y Mondin, Gregory. Prime time: Fatigue and set effects in the perception of reversible figures. *Perception & Psychophysics*, 52 (1992): 609-616. Impreso.
- Lopez, Christophe. (2015). Vestibular cortex. *Brain Mapping: An Encyclopedic Reference*. 305 – 312. Impreso.
- Lopez, Christophe; Lacour, Michel; Ahmadi, Abdessadek; Magnan, Jacquesy Borel, Liliane. Changes of visual vertical perception: A long-term sign of unilateral and bilateral vestibular loss. *Neuropsychologia*, 45 (2007): 2015-2037. Impreso.
- Lopez, Christophe; Bachofner, Christelle; Mercier, Manuel y Blank, Olaf. Gravity and observer's body orientation influence the visual perception of human body postures. *Journal of Vision* 9(5):1; (2009) 1-14. Impreso.
- Lopez, Christophe; Lacour, Michel; Léonard, Jacques; Magnan, Jacques y Borel, Liliane. How body position changes visual vertical perception after unilateral vestibular loss. *Neuropsychologia*, 46 (2008): 2435-2440. Impreso.
- Luna, Dolores y Tudela, Pío. *Percepción visual*. Madrid: Editorial Trotta, S.A., 2011.
- Meenan, J.P. y Miller, Laurie. Perceptual flexibility after frontal or temporal lobectomy. *Neuropsychologia*, 32 (1994): 1145-1149. Impreso.
- Meng, Ming y Tong, Frank. Can attention selectively bias bistable perception? Differences between binocular rivalry and ambiguous figures. *Journal of Vision*, 4 (2004): 539-551. Impreso.
- Mittelstaedt, Horst. A new solution to the problem of the subjective vertical. *Naturwissenschaften*, 70 (1983): 272-281. Impreso.
- Morales, Hernando. "Psicología y percepción del arte". *Neurociencias en el arte*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2011. 61-63. Impreso.
- Monserrat, Javier. La percepción visual. *La arquitectura del psiquismo desde el enfoque de la percepción visual*. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva, 2008. Impreso.
- Munar, Enric; Roselló, José; Maiche, Alejandro; Travieso, David y Nadal, Marcos. "Modelos teóricos y neurociencia cognitiva de la percepción". *Manual de Neuropsicología*. España: Viguera Editores, 2008. 59-96. Impreso.
- Orbach, Egmont; Ehrlich, Dan y Heath, Helen. Reversibility of the Necker cube: I. An examination of the concept of "satiation of orientation". *Perceptual and Motor Skills*, 17 (1963): 439-458. Impreso. Qiu, Jiang; Wei, Dongtao; Li, Hong; Yu, Caiyun; Wang, Ting y Zhang, Qinglin. The vase-face illusion seen by the brain: An event-related brain potentials study. *International Journal of Psychophysiology*, 74 (2009): 69-73. Impreso.
- Ricci, Carlo y Blundo, Carlo. Perception of ambiguous figures after focal brain lesions. *Neuropsychologia* 28 (1990): 1163-1173. Impreso.
- Slotnick, Scott y Yantis, Steven. Common neural substrates for the control and effects of visual attention and perceptual bistability. *Cogn Brain Res*, 24 (2005): 97-108. Impreso.
- Sterzer, Philipp y Rees, Geraint. Bistable Perception and Consciousness. *Encyclopedia of Consciousness* (2009): 93-106. Impreso.
- Tong, Frank; Nakayama, Ken; Vaughan, J. Thomas y Kanwisher, Nancy. Binocular rivalry and visual awareness in human extrastriate cortex. *Neuron* (1998): 753-759. Impreso.
- Trousselard, Marion; Barraud, Pierre-Alain; Nougier, Vincent; Raphel, Christian y Cian, Corinne. Contribution of tactile and interoceptive cues to the perception of the direction of gravity. *Brain Research: Cognitive Brain Research*, 20 (2004): 355-362. Impreso.
- Yamamoto, Shinya y Yamamoto, Mami. Effects of the gravitational vertical on the visual perception of reversible figures. *Neuroscience Research* 55 (2006): 218-221. Impreso.
- Yu, Rui-feng y Chan, Alan. Visual search time in detection tasks with multiple targets: Considering change of the effective stimulus field area. *International Journal of Industrial Ergonomics* 43, (2013): 328-334. Impreso.

I D E N T I

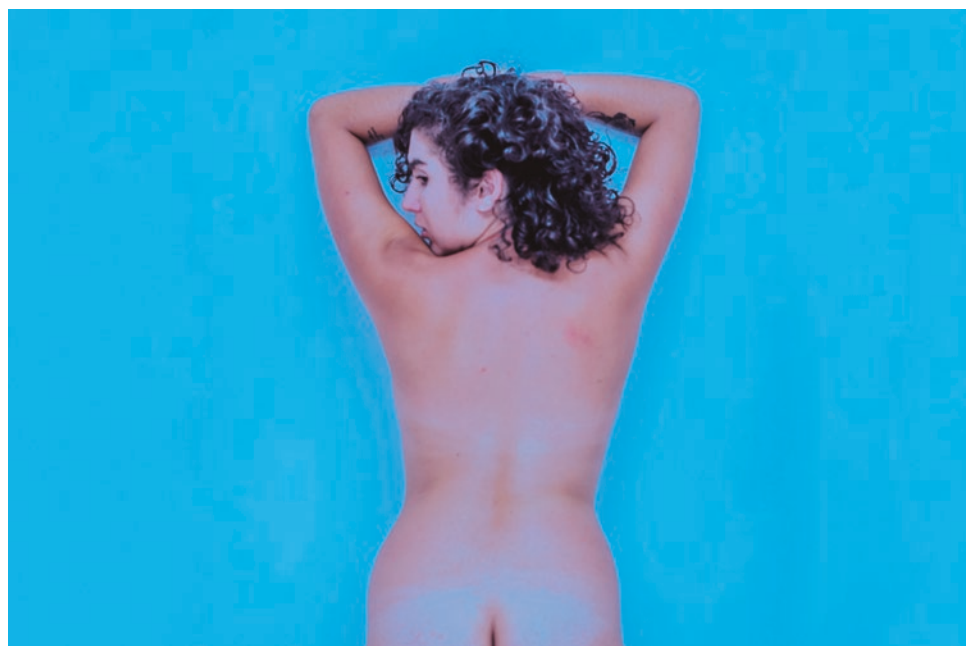
_JESSICA **DAZA**_JORGE **ALZA**_LOLLY **BONILLA**_VALENTINA **PORRAS**_

D A D E S

MUCHOS ARTISTAS han usado el cuerpo humano por siglos para explotar, excavar, escudriñar y desafiar conceptos como identidad, belleza, raza, género, sexualidad o etnia. Esa exploración viene a través de representaciones del cuerpo o del uso de sus propios cuerpos en sus procesos creativos.

En esta recopilación, estudiantes y egresados de la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano exponen los resultados de sus descubrimientos, de sus procesos de investigación, de su manera de mirarse y de observar al otro. En estas fotos e ilustraciones, aparecen cuerpos humillados, ausentes, limitados, religiosos, poderosos, bellos y emocionados. Algunos buscan desafiar las convenciones tradicionales; otros, encontrar un efecto purificador y liberador.

Lo que tienen en común, en definitiva, es el proceso de cada artista por descubrirse a sí mismo y a los otros a partir de rasgos diferenciadores. Se insinúa o se hace explícita la mirada opinadora que intenta esquivar, o se queda atrapada, lo diferente.



C U E R P O

JESSICA DAZA GÓMEZ*

CÓMO SER SUTIL Y NO SERLO AL TIEMPO,

cómo descubrir que dentro tuyo encuentras otro mundo, cómo mirar hacia dentro cuando tienes mil ojos encima, cómo perpetuar algo que está invadido de críticas banales, cómo prometer poesía cuando tu cuerpo está lleno de cicatrices, cómo contarle a la memoria que la piel es el lienzo del alma, cómo llenar vacíos ridículos dentro de críticas destructivas, cómo romper con esquemas en un mundo tan insoportable, cómo decir que no encajo en un cuerpo que no elegí, cómo empezar a mirar lo esencial. Un trayecto de incógnitas sobre la sociedad y cómo vemos el cuerpo me llevan a explorar qué sucede con los esquemas mentales que nos han creado, una crítica, una catarsis y un acto poético me llevan a desnudarme, un dolor absurdo transformado en analogías visuales, una manera de saber de dónde vienen las cicatrices.

* **Jessica Daza Gómez** es una fotógrafa egresada de la Universidad Jorge Tadeo Lozano (Producción de Imagen Fotográfica) Agosto 2014, su trabajo fotográfico ha sido proyectado en un principio en la parte catártica y personal abordada en proyectos personales y documentales. Posee un gran gusto por los desnudos y el lenguaje corporal, tomando la escritura como el punto de partida de cada una de sus fotografías.

Actualmente trabaja como *Community Manager* y en proyectos personales de fotografía, dentro del cual se destaca el realizado en el colectivo *Corazón caliente*, cuya temática principal es el género.

Contacto: jekadazagomez85@gmail.com





J O R G E A L Z A *

ALTER (OTRO)

— JORGE ALZA

“Es más fácil desintegrar un átomo que un prejuicio”

ALBERT EINSTEIN

ALTER aborda el problema del cuerpo desde la fotografía con el objetivo de evidenciar características de la piel de diferentes individuos. Buscaba cambiar la apariencia del otro teniendo en cuenta el punto de vista de quien opina, que en este caso es la mirada misma de quien hace las fotografías.

En el descubrimiento del otro y en el ejercicio fotográfico, surgen múltiples visiones de individuos radicalmente diferentes, que finalmente lleva a la construcción de una ruptura para aceptar la existencia de diversos mundos, dando lugar a la diversidad. Finalmente, este proyecto no pretende dar por sentado una postura propia ligada a un interés o ideología, sino más bien se plantea un interrogante de la mirada que se gesta de un individuo por encima de lo humano.

* **Jorge Alza** nació en Cimitarra, Santander. Estudió Motores de Combustión Interna en la ciudad de Tunja, y Producción de Imagen Fotográfica en la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Actualmente se desempeña como fotógrafo *freelance* en la ciudad de Bogotá.

“Alter (Otro)” aborda el problema del cuerpo desde la fotografía con el objetivo de evidenciar características de la piel de diferentes individuos. El proyecto surge en el contexto de un proceso de investigación-creación en la opción de Trabajo de Grado en el año 2016.

Contacto: jorgealza@gmail.com

— JORGE ALZA





— JORGE ALZA





* **Loly Bonilla** nació el 11 de enero del 1991 en Bogotá. Egresada de la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, donde obtuvo el título en Producción de Imagen Fotográfica en el año 2013. Actualmente reside en la ciudad de Nueva York donde trabaja como fotógrafa *freelance*, *tattoo artist* y *bartender*.
Contacto: loly1bonilla@gmail.com

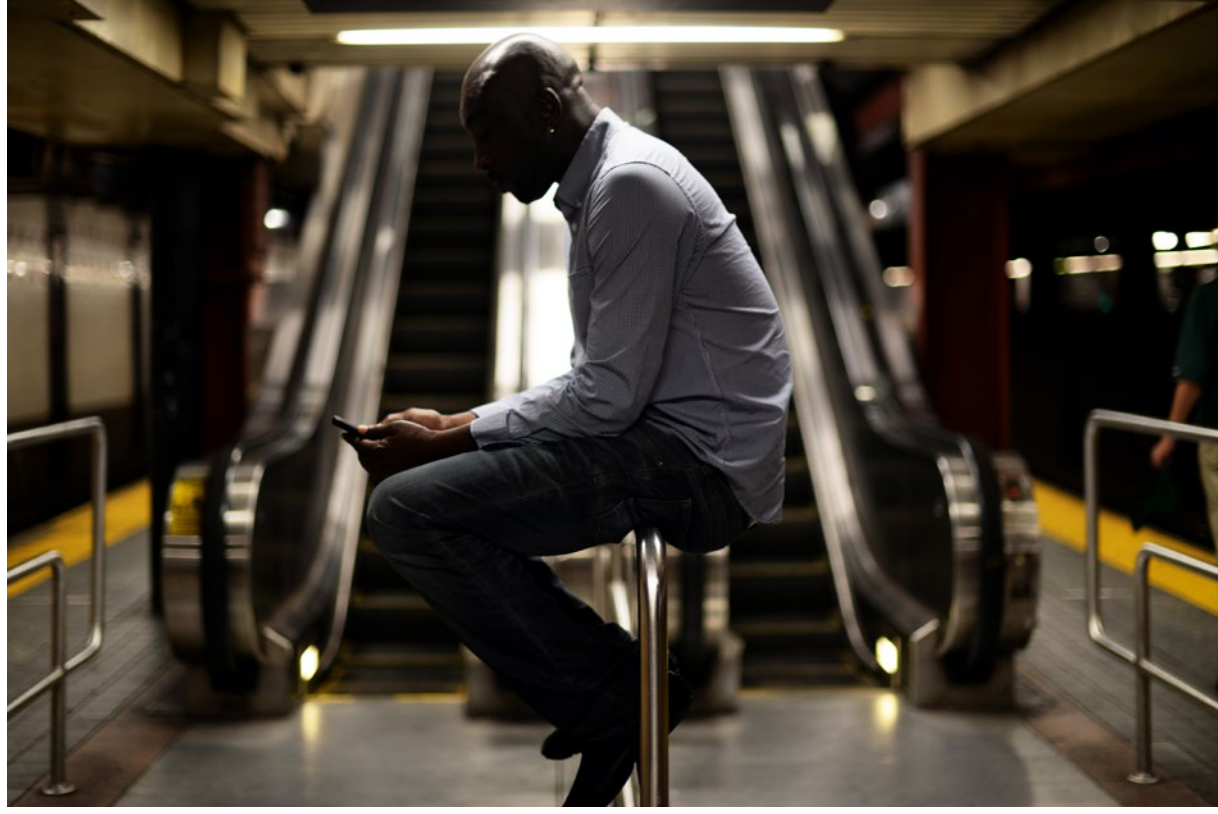


POR LOLY BONILLA*

INSIDE PROJECT /



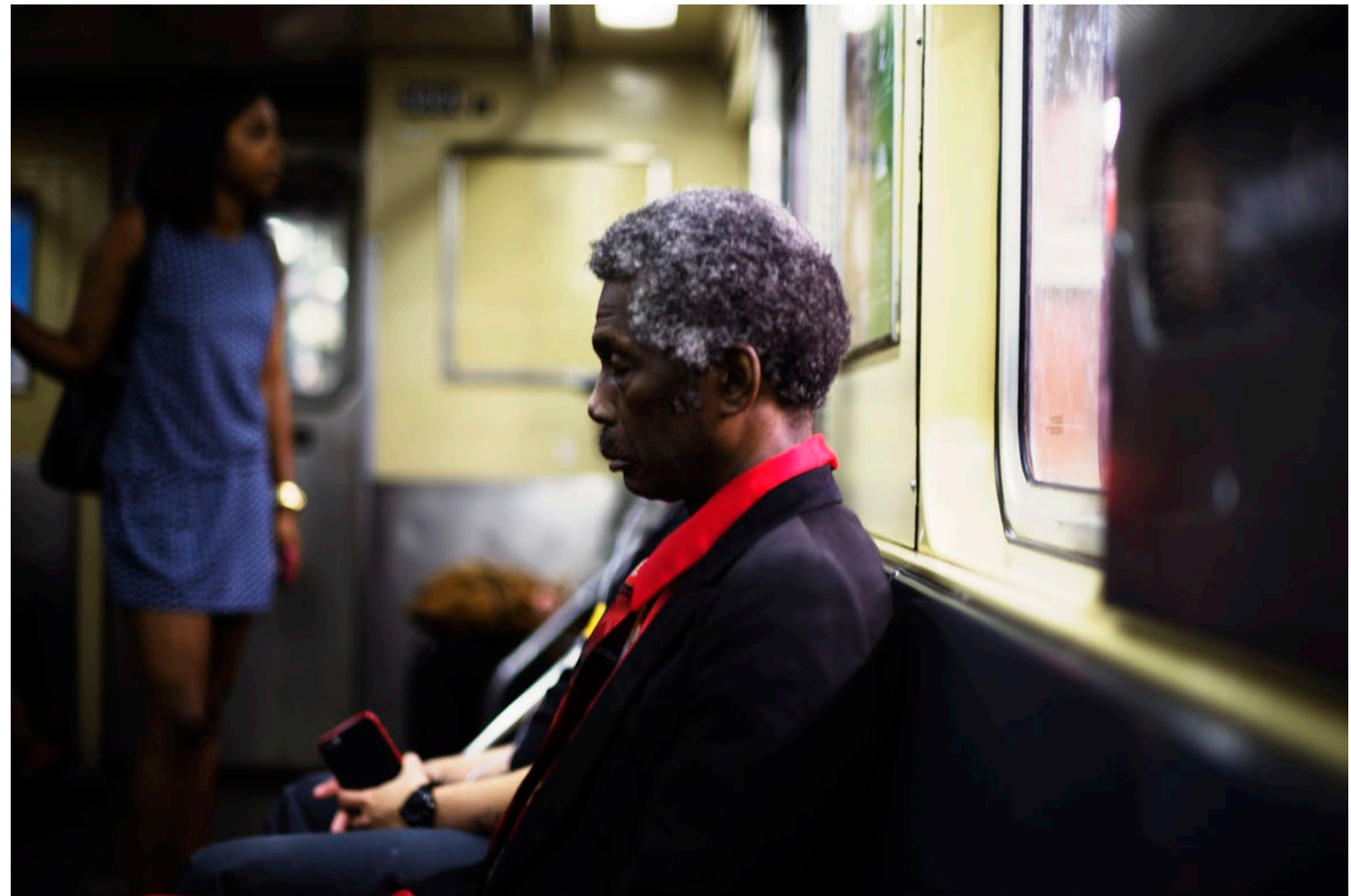
INSIDE PROJECT es un proyecto realizado en Nueva York que intenta capturar fotografías de personajes que se ven día a día en el *subway* de esta ciudad. Yo, como colombiana al viajar todos los días en tren, veo a todos estos personajes como si fueran parte de una película estadounidense que alguna vez vi cuando era niña. Esto hace al *subway* de Nueva York único, la oportunidad de reunión de todas las culturas y cuerpos en un solo espacio.

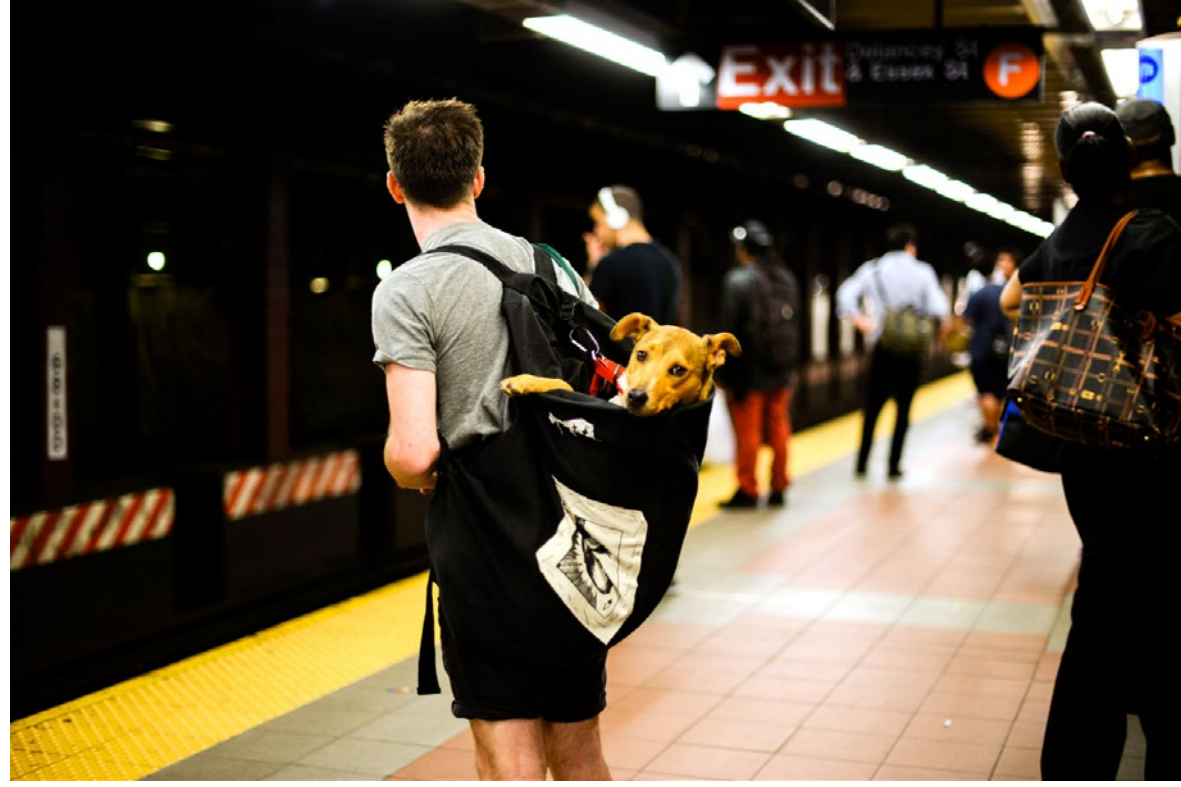






— LOIVY BONILLA







TRASTORNOS SOMATOMORFOS

Manual clínico para nuevas enfermedades mentales

— VALENTINA PORRAS OCAMPO* —

EL PRESENTE PROYECTO tiene como objetivo demostrar la capacidad ficcional y creativa de la fotografía, al proponer la creación de nuevas enfermedades a partir de trastornos psíquicos que se somatizan en dolencias que afectan el aspecto y el funcionamiento del cuerpo humano. Con el fin de exteriorizar estos desórdenes a través de una experiencia catártica en donde se llega a una purificación emocional que se traduce en síntomas corporales.

Tomando como referente el trabajo de Joan Fontcuberta (1955) y con el apoyo de fotografías e ilustraciones científicas usadas en el siglo XIX, se crearon fotomontajes junto con pequeñas ilustraciones que evidencian las características de estas nuevas enfermedades y que reúnen datos reales y ficticios. Como resultado se obtuvieron una serie de infografías que analizan “científicamente” dichos trastornos con la intención de comunicar esta información de manera visual y facilitar su difusión.

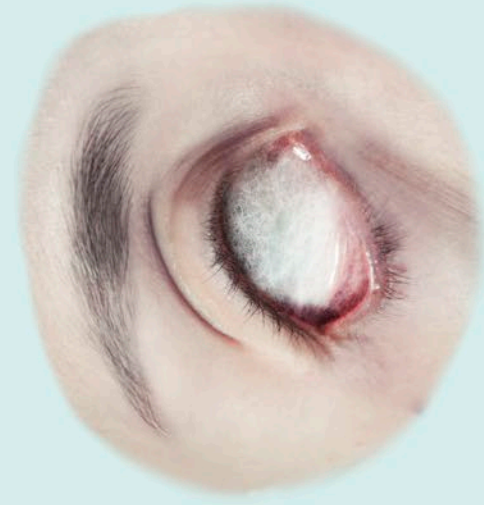
No es solo la mente que está enferma, sino que físicamente el cuerpo cambia y se deteriora.

* **Valentina Porras Ocampo** nació en Medellín en el año 1993. Diseñadora Gráfica (2014) y Productora de imagen fotográfica (2016) de la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Actualmente se desempeña en el área creativa de una agencia de publicidad.

Contacto: valen2413@hotmail.com

←--DESREALIZACIÓN SENSORIAL--→

trastorno crónico de percepción táctil y visual



VELUM OCULAR (síntoma 1)

Ceguera causada por bruma de hilos que surgen del nervio óptico y consumen la esclerótica, pupila e iris en su totalidad.



METALMITOSIS EPIDÉRMICA (síntoma 2)

Insensibilidad táctil provocada por partículas metálicas que emergen de terminaciones nerviosas hasta llegar a la epidermis.

Alteración de los **órganos perceptivos** en individuos que desean alejarse de la realidad, generando un **recubrimiento sensorial** que separa al sujeto del mundo exterior.

El reconocimiento visual y táctil de personas amadas, se anula completamente en casos avanzados en donde el **sistema sensorial se atrofia** debido a los **síntomas presentados en el trastorno**.

VELUM OCULAR
(síntoma 1)

Proceso que consta de diferentes etapas, en las que inicialmente se producen *mutaciones en las células del nervio óptico* que permiten el paso de *finos hilos* que van cubriendo la esclerótica y el iris. Posteriormente, los filamentos se extienden fuera de su localización de origen e invaden la pupila y la córnea, actuando como veladura frente a una relación sentimental.

IRIS
PUPILA
ESCLERÓTICA

Fase 1

Fase 2 **Fase 3** **Fase 4**

MÚSCULO CILIAR
CÓRNEA
NERVIÓ ÓPTICO

OJO LEVEMENTE AFECTADO

MUESTRA DE CórNEA

EPITELIO CORNEAL

DISEÑO Y FOTOGRAFÍA: VALENTINA PORRAS OCAMPO

MANO AFECTADA

Zona parcialmente afectada

MUESTRA CUTÁNEA

FASE AVANZADA

CRECIMIENTO DE LA EPIDERMIS

TEJIDO EPITELIAL

METALMITOSIS EPIDÉRMICA
(síntoma 2)

Proceso de reproducción en el que células de *terminaciones nerviosas infectadas* con partículas metálicas, se dividen para constituir células "hijas" hasta *infestar la epidermis*; provocando la pérdida de sensibilidad y atrofiando el órgano del tacto, como un mecanismo de defensa al encontrarse al ser amado.

ESTRATO CORNEO
ESTRATO ESPINOSO
ESTRATO BASAL

Metalnosoma
Queratinocitos muertos
Gránulos lamelares
Queratinocitos
Melanocito
Célula de metalanina

DISEÑO Y FOTOGRAFÍA: VALENTINA PORRAS OCAMPO

• ANSIEDAD ERUPTIVA •

trastorno de pánico perceptible en el sistema dérmico



SOLUTUS CUTANEO
(síntoma 1)

Masas anormales de tejido acuoso que se forman sobre la superficie de la piel y son expulsadas alrededor del rostro al inicio de un ataque.

Estado intenso de **angustia y temor** persistente que provoca malestar clínicamente significativo, disparando **mecanismos** que actúan sobre la piel de manera súbita para **exteriorizar** la patología.



FRUMENTUM ERITEMATOSO
(síntoma 2)

Ampollas, úlceras, protuberancias y/o heridas que aparecen ante roces o pequeños traumatismos en la piel durante un episodio de pánico.

En periodos importantes de actividad social o laboral que terminan en ataques de pánico, el **sistema dérmico** extiende sus funciones presentando síntomas muy específicos del trastorno.

VISTA LATERAL

Tejido afectado en recuperación

Tallo conector

Masa acuosa

EPITELIO ACUOSO (30 MIN.)

EPITELIO ACUOSO (15 MIN.)

MUESTRA ACUOSA

EPITELIO ACUOSO (60 MIN.)

SOLUTUS CUTANEO
(síntoma 1)

Proceso de purificación en el que *múltiples masas de tejido acuoso* halladas en la capa subcutánea emergen hasta la superficie de la piel para ser *eliminadas naturalmente*. Estas masas acuosas tienen un tallo que los conecta con la superficie cutánea junto con una *estructura líquida* que se espesa gradualmente y puede llegar hasta los 10 cm de largo.

— DISEÑO Y FOTOGRAFÍA: VALENTINA PORRAS OCAÑO

BRAZO AFECTADO

DETALLE PECHO

Nódulo

Pápula

Ampolla

Tejido conjuntivo reformado

Comedón

Úlcera

ESPECIMEN AMPOLLA

TEJIDO EPITELIAL

FRUMENTUM ERITEMATOSO
(síntoma 2)

Proceso en el que la piel se *inflama, descama y enrojece* de forma generalizada debido al exceso de circulación sanguínea en medio de un episodio de pánico. Es causada por una *mutación de las células basales de la epidermis* que se manifiesta con lesiones en pecho y brazos, dichas ampollas cicatrizan sin pérdida de tejido y los afectados suelen experimentar mejoría con el tiempo.

— FOTOGRAFÍAS POR VALENTINA PORRAS OCAÑO

—

C U E R P O

— P Ú B L I C O

—

MARÍA DEL CIELO

BURBANO PEDRAZA*

EL MERCADO

DE LAS PULGAS,

TRADICIÓN SOSTENIBLE PARA REPLICAR

* Docente e Investigadora. Universidad Piloto de Colombia
Seccional del Alto Magdalena.

Magíster en Literatura Hispanoamericana. Instituto Caro y Cuervo.
maria-burbano@unipiloto.edu.co

Sugerencia de citación: Burbano Pedraza, María del Cielo. "El mercado de las pulgas, tradición sostenible para replicar", *La Tadeo DeArte*, 2(2016): 88-101, doi: <http://dx.doi.org/10.21789/24223158.1166>

RESUMEN

DESPUÉS DE APROXIMADAMENTE DOS AÑOS de labor de reciclaje en Girardot, en el contexto del Proyecto REMA de la Universidad Piloto de Colombia, Seccional del Alto Magdalena, José Filiberto Quiroga, reciclador de oficio, comenzó a materializar su idea de negocio, complementaria a la recolección y venta de materiales aprovechables: fundar el primer Mercado de las Pulgas del municipio comenzando por abrir su puesto de atención al público. Con el fin de lograr mayor apoyo para esta iniciativa, el proyecto REMA expone sus valores ambientales, socio-culturales y económicos: la riqueza que puede llevar a —y ayudar a conservar en— la región. Es visible su replicabilidad en otras ciudades y municipios de Colombia.

MERCADO DE LAS PULGAS

REUTILIZACIÓN

RECICLAJE

VALOR AMBIENTAL

I N T R O D U C C I Ó N

EL PROYECTO REMA: Etapa Empresarial (Reciclaje Empresarial y por el Medio Ambiente) de la Universidad Piloto de Colombia, Seccional del Alto Magdalena surgió como Semillero de Investigación del programa de Contaduría Pública y más tarde se convirtió en Proyecto de Gestión de la Investigación y Semillero IAP con la participación activa de los recicladores integrados. Sólo hasta 2015 otros programas académicos se sumaron con trabajos de grado o de investigación en el aula para contribuir con las diversas necesidades y preguntas del proyecto. Antes de ello, a pesar de que desde su enunciación se reconoció su potencial para generar ganancias en las dimensiones socio-humana, ambiental, económica e investigativa (Burbano y Sarmiento), muy a menudo se cuestionó la pertinencia de esta propuesta para el programa de Contaduría Pública o se justificó y aceptó a partir del emprendimiento y la productividad.

El proyecto inició sus labores de recolección, por segunda vez, el 15 de septiembre de 2014. Para ese entonces, José Filiberto Quiroga, habitante del hogar de paso *Amigos de Jesús*, de la Fundación Vida Nueva y reciclador de oficio, había decidido cambiar sus proyecciones: ya no se “buscaría la vida” con un costal al hombro, ya no viviría para solventar el consumo diario de marihuana, bazuco y alcohol. En adelante su fin sería vivir, ya no su medio, por ello mejoraría su calidad de vida. Así comenzó a hacerse realidad lo que no pasaba de ser una visión: REMA: Reciclaje Empresarial por el Medio Ambiente.

Era la primera vez que REMA tenía un empresario. Ya lo habían precedido otros recicladores que apenas llegaban a los seis meses para empezar a gastar sus ganancias en alguna cantina o expendio de drogas o bien encontraban en esta propuesta un atajo para lograr su propio beneficio, sin pensar en la sostenibilidad del proyecto ni en las personas comprometidas o en su carácter sostenible. Fue la primera vez para el Proyecto en que el concepto de reciclaje trascendió la dimensión ambiental y dio lugar al hecho crucial de recuperar un ser humano. Y la primera vez para REMA en que un reciclador se interesó por detenerse a reco-

ger una bolsa de agua tirada en la calle o por recuperar botellas de vidrio, sin prestarle mayor atención a lo poco que le pagarían en el acopio, con la conciencia superior del valor ambiental de estos materiales.

Y es que entre las múltiples reflexiones sociales, culturales y humanas que se derivan de este proceso, se destaca de hecho la amplitud del concepto de valor. Y ciertamente, acostumbrada a concebirlo en términos económicos, está claro que esta es una sociedad que necesita despertar a la existencia y al impacto de otros valores y su incidencia en la calidad de vida y el desarrollo de las regiones. En este sentido, reviste interés la dinámica mediante la cual un ciudadano del mundo bota un objeto en la calle, convirtiéndolo en basura, y otro lo recoge transformando con ese acto su valor. Este artículo muestra que en esa actitud hay una percepción diferente de tres valores: económico, social y ambiental. Así nació REMA en 2011, de manera deductiva, con la certeza de que era posible hacer empresa con lo que las mayorías desechaban, sin tener claro un cómo y con la inquietud doméstica de guardar envases o empaques: al reconocer en estos objetos su valor de uso y al no concebir que cosas tan elaboradas por la industria simplemente se desecharan de manera acumulativa. La pregunta siguiente era: ¿a dónde va todo lo que botamos a la basura? ¿De dónde salen materiales como el vidrio, el aluminio, el papel, el plástico? En virtud de ello esta propuesta fue más allá de la R de Reciclaje y le apostó a otras dos: Reducción y Reutilización.



[Figura 1. Logo de REMA.]

Fuente: REMA.

Como es sabido las 3 Rs surgen de una propuesta de cambio de los hábitos de consumo que se originó en el grupo ecologista Greenpeace y que fue presentada al mundo durante la Cumbre del G8 en 2004. La primera R se orienta a “Reducir el consumo excesivo”; la segunda: Reutilizar, a “...alargar, desde su diseño hasta su uso, la vida útil de los materiales”; y la tercera, Reciclar, a “reincorporar al ciclo los materiales una vez finalizada su vida útil”. (Greenpeace, 7).¹

En términos de reducción, aún hay mucho por hacer en Colombia para evolucionar: no sólo basta con cumplir la responsabilidad de reducir el consumo directo e indirecto de agua y energía. La experiencia de REMA en la labor de reciclaje evidencia distintos “callejones sin salida”: multiplicidad de empresas nacionales o internacionales que ignoran el concepto de reducción en sus procesos productivos, no se interesan por el análisis del ciclo de vida de sus productos, para destinar, desde su diseño, sus máquinas, envases, empaques y etiquetas al relleno sanitario. Es por esto que factores como el empoderamiento y la participación ciudadana, son fundamentales para exigir al gobierno políticas ambientales y sociales sostenibles para que las empresas garanticen que sus productos puedan retornar al ciclo. Así mismo es importante abrir campañas orientadas a los consumidores para que elijan los productos que compren también bajo el criterio de disminuir la contaminación ambiental.

En cuanto a reutilización existen múltiples estrategias. La primera acción que REMA llevó a cabo al respecto fue la organización del concurso **RemArte** en el contexto del Primer Foro Valor de uso de las basuras (2012): esta dimensión del evento involucró procesos de reflexión, descubrimiento y creatividad para los participantes, sobre elaboración de objetos a partir de botellas de vidrio y de PET, empaques de papas fritas, anillas de lata de cerveza, papel usado, tapas de gaseosa, entre muchos otros materiales. Permitted interactuar con otras iniciativas y conocer habilidades artísticas de algunas personas. También generó interés sobre una variedad de ideas en el campo artesanal e industrial para la fabricación artesanal e industrial

de artículos, desde la posibilidad de hacer chaquetas a partir del PET transformado en hilo poliéster, hasta la diversidad de sillones diseñados con llantas de automóvil y las viviendas edificadas con aprovechamiento de restos de madera, aluminio, PET, vidrio, neumáticos, entre otros. Como se deduce de estos ejemplos, REMA ha apropiado los conceptos de reutilización y reducción como los propone Greenpeace y hay múltiples alternativas para ponerlos en práctica.

De los hallazgos durante el evento se concluyó que la fundación de talleres artesanales e industriales de reciclaje (uso de técnicas como fundición, desintegración o procesos químicos para transformar la materia prima) y reutilización constituyen una gran posibilidad de diversificación de negocio para diferentes municipios y ciudades de Colombia, siendo una importante alternativa para Girardot, en donde se carece de industria y en donde faltan propuestas para incentivar el arte y la creatividad.

En este artículo se abordará la principal estrategia en el marco de la reutilización y la cultura de sostenibilidad: el mercado de las pulgas, el cual integra bondades en los ámbitos ambiental, socio-cultural y empresarial. Siendo una idea de José Filiberto Quiroga, es también una evidencia, para el contexto de REMA, del acierto de los procesos de investigación de Investigación Acción Participativa, IAP con los que se empodera a las personas, en este caso los recicladores, al reconocer y demostrar constantemente la magnitud y validez de sus aportes, así como al fomentar espacios de autonomía y la toma de decisiones ante sus iniciativas.

En su diaria labor de recolección, José Filiberto Quiroga se fue encontrando con artículos que decidió no destinar a la chatarrería: una suerte de inclasificables de la más diversa índole de los que sólo se podía asegurar una cosa: tenían valor. En virtud de este reconocimiento, la estructura de este texto obedece a las tres dimensiones en que los artículos que integran un mercado de las pulgas tienen valor: ambiental, socio-cultural y económico.

¿POR QUÉ EL VALOR AMBIENTAL DE UN ARTÍCULO SE TRADUCE EN RIQUEZA?

COMO SE HACE REFERENCIA en la introducción, el proyecto REMA reconoció desde su enunciación un enorme potencial para generar ganancias en las dimensiones socio-humana, investigativa, ambiental y económica y, sin embargo, muy a menudo se cuestionó la pertinencia de su propuesta para el programa de Contaduría Pública, o bien se justificó y aceptó a partir del emprendimiento y la productividad.

El anterior es un ejemplo de que aunque en el contexto mundial la contabilidad medioambiental se origina en la década de los setentas y desde allí avanza a lo largo de tres momentos (Gómez), se puede decir que en Colombia apenas está ganando terreno. De acuerdo con Torres, la contabilidad medioambiental surge en la década de los noventa con la creación del Comité Interinstitucional de Cuentas Ambientales, CICA y el desarrollo del Sistema de Contabilidad Económico Ambiental Integrada para Colombia COLSCEA. A lo anterior se suma el hito de la emisión de la resolución 222 de 2006 por parte de la Contaduría General de la Nación, la cual establece la satisfacción de las necesidades de información y control ambiental –además de las económicas, financieras y sociales– por parte de la Contabilidad Pública.

Sin embargo es en los últimos años que comienza a hacerse muy patente, al menos en el contexto académico, la congruencia de esta preocupación por el medio ambiente por parte de la profesión contable. No es extraño esto cuando las mismas preocupaciones medioambientales de hace décadas se intensifican. En el saber común aún hoy muchas personas creen que es la limpieza la principal justificación de las campañas en pro del cuidado del medio ambiente. En pancartas improvisadas que respaldan estas actividades, no es extraño ver mensajes como: “Mantengamos limpio nuestro planeta”, acompañados del icónico mensaje de la cesta de basura y la mano que juiciosamente arroja un papel o envase dentro de ella. Pero claramente no se trata de limpieza, se trata de valor ambiental, de

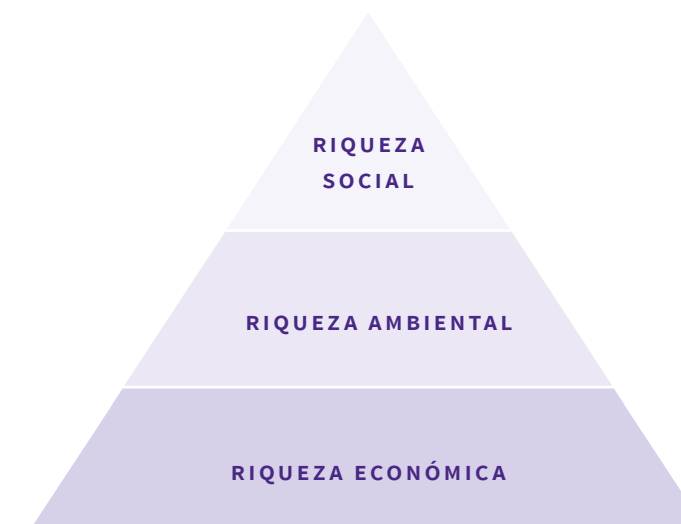
riqueza. En gran medida el trabajo de reciclaje se las tiene que ver bastante con la suciedad: todas las personas que separan a conciencia en la fuente, saben que a menudo hay que vérselas con dilemas. Aún hoy muchos recicladores abren las bolsas exponiéndose a los gases lixiviados. No se trata de aseo. Basta con observar cómo en Colombia, las empresas prestadoras del servicio basan su esquema de negocio en virtud de la cantidad de toneladas de basura enterrada: lo cual sería fundamental si no existieran tecnologías, conocimientos, recursos legales y políticos o recursos humanos suficientes para construir parques tecnológicos basados en las 3R en este escenario. Se espera que el Decreto 596 del 11 de abril de 2016 sea el comienzo de una transformación en cuanto al tratamiento que Colombia le dé a los residuos aprovechables en el país.

Volviendo al concepto de valor ambiental, hay diferentes definiciones:

[...] el valor ambiental se puede desglosar y comprender de dos formas: la primera, como el precio [...] a dar por la “posibilidad” de consumir un bien o servicio asociado al uso de los recursos naturales y el ambiente; y la segunda, como un intangible, basado en la importancia que se le da a los recursos, [...] (UNAD párrafo 1)

Desde otro punto de vista puede decirse que cualquier artículo, desde una nevera hasta un empaque de bocadillo, tiene un valor ambiental, independiente de su valor de cambio y de uso. Ese valor consiste, por una parte, en la cantidad de recursos naturales que se emplearon para producirlo (y que se emplearían para reemplazarlo) y, por otra, en el volumen y los efectos nocivos que puede generar al ser enterrado en un relleno sanitario y que se evitan al no desecharlo. En consonancia con lo expuesto, también existe el concepto de crear valor ambiental como “solucionar/aliviar problemas ambientales relacionados con la actividad de la empresa.” (Cortés, párrafo 1)

Este valor ambiental se traduce en riqueza, en el más alto sentido de la palabra. Para la contabilidad general, contabilidad medioambiental o teoría tridimensional de la contabilidad, como se observa en la figura 2, “la sostenibilidad o mantenimiento de riqueza debe darse en las tres dimensiones”: ambiental, social y económica, pero en la pirámide, “los intereses económicos están supeditados a los propósitos superiores de protección y de mantenimiento de la riqueza ambiental y social.” (Mejía y Vargas, 48); dado que “la escala de prioridades establece una estructura jerárquica que ubica en la parte superior a la riqueza ambiental, seguida de la riqueza social y, en la base, la riqueza económica, que está supeditada a las categorías superiores” (Mejía y Vargas, 51).



[Figura 2. Jerarquía de la riqueza – teoría tridimensional de la contabilidad.]

Fuente: elaboración propia, a partir de Mejía y Vargas (51).

Desde este punto de vista, la reutilización y el impulso que se le da a esta práctica gracias a los Mercados de Pulgas o de San Alejo, es un mecanismo para proteger este valor y riqueza ambiental, tanto como lo hacen la reducción y el reciclaje.

De hecho, abordando las condiciones socio-históricas de este tipo de mercado, se trata de un fenómeno incluso más que importante y necesario en este siglo. De acuerdo con Belk et al, citados por Olavarrieta, Manzur, Hidalgo y Farías:

[...] debido a que una importante proporción de los locatarios de los mercados de las pulgas se caracterizan por vivir del reciclaje (i.e., bienes de segunda mano), un potencial incremento en la preocupación por el reciclaje podría incrementar aún más las ventas de este canal de distribución (470).

De este modo se hace patente la necesidad de hallar mecanismos para medir el impacto de las estrategias de reciclaje y reutilización a partir del valor ambiental. En este sentido, es remarcable la importancia de la contabilidad medioambiental y se destaca por qué una de las riquezas fundamentales para la humanidad, sin que las otras estén en peligro, es la riqueza ambiental.

VALOR SOCIO-

LOS MERCADOS DE LAS PULGAS tienen una historia que bien puede remontarse a antes de Cristo, en la época de pueblos romanos y griegos que disponían de “mercados callejeros que lucían bastante parecidos a los actuales” (*El Espectador*, 2014). Pero desde otro punto de vista, la historia comienza hace más de cien años en el marco de la economía informal, en Saint-Ouen, París, al final del siglo XIX, con el *Marché aux Puces*:

En aquel entonces, los concejales de París decidieron que los traperos y chamarileros ya no podrían trabajar sobre el territorio de la ciudad. Total atravesaron las últimas fortificaciones y se instalaron en los municipios limítrofes, a las puertas de la Capital. En Saint-Ouen las exposiciones regulares de mercancías empezaron en 1880 pero la verdadera fecha de nacimiento del Mercado de las Pulgas es 1885 (Ciudadluz.net párrafo 2).

Un aspecto característico en el origen de estos mercados es su doble relación con el espacio público: la de ilegalidad e informalidad desde la perspectiva que observa como un problema la evasión de la legislación fiscal y laboral, y la de creación de un escenario de encuentro y de construcción de sentido, cultura e historia.

De acuerdo con McCrohan & Smith, y Warneryd & Walerud, citados por Olavarrieta et al.: “los mercados de las pulgas han sido estudiados principalmente desde cuatro complementarias problemáticas: 1) comportamiento de los compradores, 2) comportamiento de los vendedores, 3) como un problema económico y 4) como un problema social” (470). La Tabla 1 sintetiza las ventajas y desventajas ofrecidas por los autores citados, resultado de su estudio:

ASPECTOS QUE AGREGAN VALOR	ASPECTOS QUE DISMINUYEN VALOR
<ul style="list-style-type: none"> Bajos precios (Olavarrieta et al., 474). Oferta de “una alta variedad y exclusividad de los productos (i.e., productos discontinuados, productos usados, antigüedades, formatos más convenientes)” (Olavarrieta et al., 474). “Conveniente alternativa de recreación [...], libertad para vitrinear, cotizar, manipular y tocar los productos [...] informalidad. Oferta de comidas atípicas a los mercados formales (e.g., completos, sopaipillas, empanadas, anticuchos)” (Olavarrieta et al., 475). Oferta de “funciones de artistas callejeros (e.g., payasos, malabaristas, cantantes, humoristas)”. Oportunidad para coleccionistas y “segmentos de compradores (e.g., los cazadores de tesoros), las gangas (ó tesoros) pueden más que compensar el riesgo percibido” (Belk et al., citados por Olavarrieta, 471). “Similarmente, la excesiva cantidad de gente puede agregar valor a compradores con necesidad de afiliación social” (Olavarrieta et al., 474). 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de seguridad e higiene (Olavarrieta et al., 475). Excesiva cantidad de gente que circula en el lugar (Olavarrieta et al., 475). Procedencia —o percepción de procedencia (Yavas et al., 1981, citados por Olavarrieta et al., 474)— riesgosa para el comprador de una porción importante de los productos que allí se comercializan (e.g., productos robados, productos falsificados, productos de baja calidad), productos que evaden impuestos.

[Tabla 1. Aspectos favorables y desfavorables de los mercados de las pulgas.]

Fuente: elaboración propia.

CULTURAL

DE LOS MERCADOS DE LAS PULGAS

Son visiblemente mayores las ventajas y muy significativa la experiencia de la sociedad, dado que los mercados de las pulgas están extendidos por todo el mundo y en todas partes han mostrado su impacto turístico y socio-cultural, lo cual los constituye en un escenario apetecido por el público nacional e internacional.

Recorriendo sólo los mercados de cada gran ciudad en el mundo, se podría conocer toda la cultura de una región. Se podría escribir, con ellos, una gran historia de las cosas. Así lo demuestran estos ejemplos en Nueva York, París, México y Roma, espacios encantadores que esconden innumerables historias detrás de cada vitrina, de cada objeto (*El Espectador* párrafo 7).

Abiertos por tradición los domingos y festivos, los mercados de las pulgas promueven las artes: el teatro, la música, la artesanía, la culinaria y repostería, lo que genera un espacio de encuentro para las personas no circunscrito a estereotipos y por tanto abierto para todos, por ejemplo: “en la Capital del país se considera al Mercado de las Pulgas como una actividad emblemática, actividad cultural de orgullo y un entretenimiento para toda la familia” (El Nuevo Siglo, párrafo 2). En Bogotá existen tres ejemplos de esta estrategia: *Mercado de las Pulgas: Asociación Mercados San Alejo*, la *Asociación Expositores Toldos de San Pelayo* y recientemente *Las Aguas*.

El Mercado de Pulgas de San Alejo es el más tradicional del centro de Bogotá, con 30 años de historia. Desde 2005 fue reconocido por el Concejo Distrital como actividad patrimonial y de interés cultural. Recibe 40 mil visitantes cada día y se destaca por sus antigüedades, cuya venta es característica de dichos mercados de las pulgas: estos artículos representan una dimensión del valor cultural e histórico de la actividad, que permite, en un

escenario *sui generis*, “encontrar objetos de siglos pasados como porcelanas, baúles, ropa, vitrolas, arte, entre otros, además de electrodomésticos como televisores, radios, teléfonos, equipos de sonido y computadores que ya no se venden en el mercado” (Alcaldía de Bogotá párrafo 4).

Por su parte el Mercado o Toldos de San Pelayo también tiene gran trayectoria en “objetos artesanales, antigüedades, comidas típicas y prendas de vestir”:

[...] empezaron en Junio de 1991 por una convocatoria de la alcaldesa de Usaquén, quien quería darle en ese momento a la zona un aspecto cultural. Artesanos, pintores, músicos anticuarios y hasta los cocineros asistieron al llamado y se fundó el mercado con el nombre de Arte Usaquén pero con el tiempo, éste se cambió a San Pelayo. Hoy en día son más o menos 120 y están agrupados en la Asociación de Expositores Toldos de San Pelayo, organización sin ánimo de lucro que promueve la cultura, el arte, el deporte, la conservación del patrimonio cultural y el buen uso del espacio público en Usaquén (Alcaldía de Bogotá párrafo 1).

En suma, los mercados de las pulgas “son una fascinante combinación de informalidad y formalidad, junto a una combinación de atracciones tanto económicas como satisfactorias” (Olavarrieta et al., 471).

Pese a que es típico que estos mercados surjan en las capitales, considerado como epicentro turístico y por su potencial como ciudad región, Girardot se beneficiaría social, cultural y turística-mente con un mercado de las pulgas y brindaría mayor satisfacción a habitantes y turistas, dada su condición de epicentro turístico y por su potencial como ciudad región.

VALOR ECONÓMICO DE LOS MERCADOS DE LAS PULGAS

HAY VARIOS ASPECTOS a tener en cuenta respecto al valor económico de los mercados de las pulgas: su carácter informal, la exitosa coexistencia con el mundo de la globalización y la tecnología, la gran variedad de precios de los productos, las altas tasas de retención de los clientes, las experiencias de otros mercados en promedio anual de ventas y el problema económico que pueden representar para el país a nivel de evasión de impuestos.

En cuanto al carácter informal, que puede deducirse de las características de sus vendedores (aquí denominados locatarios), Klein & Tokman y Sethuraman, Olavarrieta et al (2008) ofrecen la siguiente descripción:

Una fracción de los mercados informales lo conforman los mercados de las pulgas (mercadillos, rastros, baratillos, mercados persas, *flea markets*, *swap meets*, *marché aux puces*). Los locatarios de los mercados de las pulgas se caracterizan por sus 1) bajas barreras a la entrada en términos de capital, habilidades y organización, 2) propiedad familiar, 3) pequeña escala de operación, 4) intensiva mano de obra y 5) alta competitividad y baja regulación. (471)

De acuerdo con Greenberg et al. y Gourley, citados por Olavarrieta et al., a pesar de esta informalidad “es difícil afirmar que los mercados de las pulgas trabajan de forma ineficiente.” Al contrario se destaca en ellos el “sorprendente nivel de organización” de los vendedores y la “baja insatisfacción por parte de los compradores con los productos comprados” (471).

El mismo estudio señala la vigencia de los mercados de las pulgas así como su competitividad en coexistencia con las tecnologías y otros ámbitos de comercio:

A pesar de coexistir en una era de productos estandarizados y universales, de regulaciones que protegen a los compradores en los mercados formales, de centros comerciales (shopping malls), de venta

telefónica y de comercio electrónico, los mercados de las pulgas siguen creciendo a nivel mundial (Olavarrieta et al., 470).

En cuanto a los precios, los artículos que se encuentran en los mercados de las pulgas, estos pueden ser altamente variados, lo que favorece la afluencia de públicos muy distintos:

Desde \$500 los visitantes pueden comprar una sorpresa, uno de esos detallitos envueltos en papel regalo con cachivaches, y por otro lado, los amantes y concedores del arte han pagado hasta \$3.000.000 por un artículo (Alcaldía de Bogotá párrafo 7).

Por otra parte, los estudios al respecto muestran que quienes encuentran satisfacción en la experiencia de comprar en estos mercados, comienzan a ser clientes asiduos: “Los compradores habituales de los mercados de las pulgas pueden alcanzar en países como Estados Unidos un promedio anual de compra de 240 dólares” (Sherman et al., citado por Olavarrieta et al., 470).

La historia de los mercados existentes en Colombia y el mundo constituye una importante experiencia de aprendizaje indirecto para locatarios de estos mercados así como las entidades gubernamentales. La mayoría de los mercados de las pulgas existentes cuentan con el apoyo del gobierno, gracias a diferentes esquemas de asociatividad. San Alejo, en Bogotá, por ejemplo, cuenta “con cerca de 230 socios, comerciantes que llevan más de dos años y medio como temporales y que después de cumplir algunos requisitos y pagando por afiliarse como socio una única vez, reciben más beneficios” (Alcaldía de Bogotá párrafo 13).

Por último, es remarcable la propuesta de Conchar et al., citados por Olavarrieta: “...los mercados de las pulgas pueden orientarse a reducir o eliminar las características que destruyen valor para el comprador. Por ejemplo, incrementando la seguridad e higiene y reduciendo el riesgo percibido” (474).

CONCLUSIONES

EN GIRARDOT ES REMARCABLE cómo todos estos valores descritos pueden ser exponenciales gracias a la iniciativa del líder reciclador de REMA: José Filiberto Quiroga. Para empezar, se destaca el valor ambiental que supone reutilizar —y no perder ni exponer en el relleno sanitario— tantos artículos que se desechan con la periodicidad que deviene del ritmo de consumo o del cambio generacional, principalmente en conjuntos residenciales y viviendas de estratos socio-económicos altos (electrodomésticos, muebles, libros, adornos, ropa y utensilios).

No menor es el valor socio-cultural dada la ubicación del mercado de las pulgas de REMA: situado en el centro de la ciudad, en el sector conocido popular y tradicionalmente como La Locomotora, caracterizado por tener afluencia de turistas y visitantes de Bogotá y también por ser común lugar de paso de las personas que se mueven a pie o en bicicleta entre Girardot y Flandes y viceversa, ya que de aquí parte el puente peatonal que comunica los dos municipios. Normalmente los turistas desprevenidos (no por supuesto aquellos que veranean en *resorts*, sino los que buscan en la ciudad lugares propicios para caminar y tomar fotografías lugareñas) son regañados o advertidos por caminar por allí, por el peligro de ser robados. Sin embargo se trata de un espacio tradicional de Girardot, cercano a la Casa de la Cultura, a la vista del Río Magdalena y que notablemente puede recuperarse si se convierte en un corredor como los que suelen constituir las ferias y los mercados de las pulgas.

Por otra parte, dada la visible desigualdad económica de la región, son pocos los espacios de esparcimiento y afiliación social a los que los turistas de domingo o provenientes de otras ciudades tienen acceso. Si a esto se suma el valor cultural de los objetos y el significado (valor de uso) que pueden tener para sus compradores, es notable que se trata de una estrategia muy sencilla, de poca inversión y que como lo propone este artículo, contribuye a generar valor a través de la reducción (pues implica la no compra de un nuevo artículo fabricado con nuevos recursos que se explotan) y de reutilización.

Por último, el valor económico de la propuesta radica en el ingreso que su gestor puede lograr de él, en la alternativa que suscita con su presencia para otros recolectores y en el ahorro y acceso para personas que no pueden comprar algunos artículos nuevos. Se espera que este artículo haga notar a los entes gubernamentales y otras instancias cómo, con poca inversión y estrategias de cooperación, se puede ensanchar y fortalecer este espacio tan importante que constituye por, el momento, el primer mercado de las pulgas de Girardot.

NOTAS

- 1 Otras acciones que la organización ha incorporado en la profundización de su debate son: Repensar, Reestructurar y Redistribuir.

REFERENCIAS

- Alcaldía de Bogotá, *El Mercado de las Pulgas más tradicional del centro de Bogotá*, 2016, <http://www.bogota.gov.co/article/temas-de-ciudad/cultura-y-recreacion/el-mercado-de-las-pulgas-mas-tradicional-del-centro-de-bogota> [Consulta: miércoles, 27 de julio de 2016]
- Alcaldía de Bogotá, *Mercado de las pulgas Toldos de San Pelayo*. s.f. <http://bogotaturismo.gov.co/mercado-de-las-pulgas-toldos-de-san-pelayo> [Consulta: miércoles, 27 de julio de 2016]
- Burbano y Sarmiento. (2012). Plan de Negocio. Cooperativa REMA. Documento del Proyecto. : Universidad Piloto de Colombia. .
- Ciudadluz.net, *París, un recorrido diferente, El mercado de las pulgas de Saint Ouen*, s.f., <http://www.ciudadluz.net/monum/saint-ouen.htm> [Consulta: miércoles, 27 de julio de 2016]
- Cortés, F. *¿Se puede crear valor ambiental?* <http://www.inalde.edu.co/knowledge/blog-rse-20/detalle-articulo-del-blog/ic/se-puede-crear-valor-ambiental/icac/show/Content/> [Consulta: miércoles, 15 de agosto de 2016]
- El Espectador, *La historia de las cosas*, 2014, <http://www.elespectador.com/vivir/buen-viaje-vip/historia-de-cosas-articulo-523476> [Consulta: jueves, 28 de julio de 2016]
- El Nuevo Siglo, *Mercados de las Pulgas: 3 máquinas del tiempo*, 2012, <http://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/8-2012-mercados-de-las-pulgas-3-maquinas-del-tiempo> [Consulta: jueves, 28 de julio de 2016]
- Gómez, M. Tensiones, posibilidades y riesgos de la contabilidad medioambiental empresarial (una síntesis de su evolución). *Contaduría, Universidad de Antioquia*.(54), 55-78.
- Greenpeace, *Actúa. Consejos para una vida sostenible*, Obtenido de <http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/other/gu-a-de-consumo-act-a.pdf>
- Mejía y Vargas. (Enero - Diciembre, de 2012). Contabilidad para la sostenibilidad ambiental y social. *Lúmina*(13), 48-70.
- Olavarrieta, M. H. (Septiembre - Diciembre de 2008). Un análisis a los atributos relevantes de los mercados de las pulgas para los compradores: Evidencia desde América Latina. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*., XIV(3), 468 - 478.
- Torres, B. *Modelo de contabilidad ambiental en Colombia y los parámetros definidos por las Naciones Unidas*.
- UNAD. *Definición y Evaluación de Indicadores de Ecoeficiencia*. http://dateca.unad.edu.co/contenidos/358048/Contenido_en_Linea_/Exe%20modulo/leccion_23_valor_ambiental_como_mecanismo_de_productividad.html [Consulta: jueves, 30 de julio de 2016]

LUIS EDGARDO GARCÍA DÍAZ*

REINCORPORACIÓN DEL CONCRETO A LOS CICLOS PRODUCTIVOS

MARTHA LILIANA DÍAZ OCHOA**

* **Luis Edgardo García Díaz**

Candidato a Magíster en Ingeniería Estructural
Docente Instructor 2 Corporación Universitaria Minuto de Dios
ledgardogd@gmail.com

** **Martha Liliana Díaz Ochoa**

Especialista en Educación Ambiental y Desarrollo en la Comunidad
Docente Instructor 1 Corporación Universitaria Minuto de Dios
ml8128@gmail.com

Sugerencia de citación: García Díaz, Luis Edgardo y Díaz Ochoa, Martha Liliana.
"Reincorporación del concreto a los ciclos productivos", *La Tadeo DeArte*, 2(2016): 102-113,
doi: <http://dx.doi.org/10.21789/24223158.1167>

RESUMEN

PESE A LA INNUMERABLE NORMATIVIDAD con la que se cuenta en Colombia, respecto al manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos, específicamente los residuos de construcción y demolición (RCD), muy pocos municipios realizan una adecuada implementación legal. En el municipio de Girardot, el manejo de estos residuos ocurre sin tener en cuenta las estipulaciones legales, lo que conlleva la formulación de propuestas de mejoramiento y optimización de este proceso.

Este proyecto investigativo presenta una alternativa sostenible para el aprovechamiento de los RCD de obras civiles, provenientes de demolición, para impulsar la producción de nuevo concreto y así reducir el impacto ambiental negativo sobre los ecosistemas del municipio de Girardot, derivado de su inadecuada disposición.

E S C O M B R O

C O N C R E T O

D E M O L I C I Ó N

PALABRAS CLAVE

R E U T I L I Z A C I Ó N

I M P A C T O

A M B I E N T A L

INTRO -

EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA ha presentado un crecimiento gradual luego de la desaceleración de la segunda mitad del año 2015, ocasionada principalmente por la reducción en los precios de la materia prima. Este sector actualmente es esencial para el progreso y el desarrollo del país; Girardot ha presentado un crecimiento en la construcción de vivienda y el desarrollo turístico aproximado del 40%.¹

En el municipio de Girardot, es difícil estimar la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que se generan, puesto que depende de la actividad constructiva que se esté desarrollando, de su magnitud y de la etapa en la que se encuentre. No obstante, puede analizarse el grado de contaminación que provocan tales residuos, ya que contienen altas concentraciones de componentes tóxicos y peligrosos como aceites, pinturas y solventes. Adicionalmente, por la inadecuada disposición se mezclan con los residuos domiciliarios, lo cual amplía su espectro de contaminación y aumenta su impacto ambiental negativo, que principalmente compromete el suelo, las aguas superficiales y subterráneas, en concomitancia con la contaminación visual.

DUCCIÓN

PROBLEMA, HIPÓTESIS O NECESIDAD PLANTEADA

SE REQUIERE ENCONTRAR ALTERNATIVAS sostenibles para el aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición en Girardot, para de esta manera mitigar el impacto ambiental que actualmente se genera en todo el ciclo de vida útil de estos elementos.

OBJETIVO GENERAL

PLANTEAR UNA ALTERNATIVA SOSTENIBLE para el aprovechamiento de residuos de construcción y demolición de obras civiles que impulse la producción de nuevo concreto, con el fin de reducir su impacto ambiental negativo en los ecosistemas del municipio de Girardot.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los actores municipales públicos y privados de Girardot que generan los residuos de construcción y demolición de obras civiles.
- Identificar alternativas técnicas para el aprovechamiento de residuos de construcción y demolición de obras civiles, para su transformación en concreto ecológico.
- Proponer aplicaciones en la construcción para el nuevo material (mortero y concreto con la incorporación de materiales reutilizados provenientes de la demolición de estructuras).

SUSTENTO TEÓRICO

EN AÑOS ANTERIORES, el gobierno nacional ha observado la necesidad de plantear alternativas para el manejo de los residuos sólidos, en especial de los RCD, debido a su naturaleza y a su impacto ambiental. se ha interesado en solucionar esta problemática, consciente de que el primer paso en este proceso es la educación ambiental y la mitigación del daño causado, por lo cual se han expedido varios documentos educativos y normas que contienen las directrices para manejo de los residuos sólidos, incluyendo el de los RCD de obras civiles.

El primer esfuerzo representativo del gobierno nacional tuvo como resultado los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) mediante la Resolución 1045 de 2003. En el transcurso de la última década, se ha realizado el seguimiento a la formulación y ejecución del planteamiento que cada municipio estableció en su respectivo PGIRS y luego de evaluar los resultados obtenidos, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio ha definido un cronograma de actividades y procesos para la elaboración e implementación de los PGIRS de segunda generación, los cuales deberán ser incluidos dentro de las partidas presupuestales para ejecución de los Planes de Desarrollo Municipales a partir del año 2016.

En todo este proceso, tanto entes privados como públicos interactúan con el medio ambiente y moldean el paisaje acorde a las necesidades de urbanismo de la comunidad. En esa secuencia de actividades, unos y otros generan materiales de desecho, los cuales, debido a la ignorancia y la indolencia sobre la afectación a los recursos naturales, se arrojan en zonas verdes, cunetas, lotes baldíos e incluso en los peores casos, se llegan a legalizar de manera irresponsable sitios para su disposición, que violan la normatividad ambiental.

Cabe aclarar que estos sitios carecen en todas sus dimensiones de características técnicas para el tratamiento de residuos y en ellos también se depositan desechos de origen doméstico, entre los que se cuenta materia orgánica en proceso de putrefacción. Por lo anterior, estos vertederos se convierten rápidamente en focos de vectores tales como roedores, cucarachas, perros y gallinazos.

En el municipio objeto de la presente investigación, se ha consultado con las entidades ambientales responsables de hacer seguimiento a estos sitios y de otorgar licencia a los que den cumplimiento a las normas establecidas. Se encontró que la Corporación Autónoma Regional (CAR) manifiesta el desconocimiento de un sitio legalmente licenciado en la zona que pueda llegar a prestar el servicio de disposición y/o tratamiento de RCD provenientes de la demolición de estructuras.

Pese a la ubicación del municipio de Girardot y su accesibilidad terrestre con otros municipios circunvecinos, éste no cuenta con un sitio legalmente aprobado por las entidades gubernamentales y/o ambientales. Esta situación se debe principalmente a una dificultad técnica, por parte de la Oficina Asesora de Planeación y la Secretaría de Ambiente Municipal, las cuales no han logrado conformar un equipo profesional que pueda definir dónde y cómo debe funcionar la escombrera.

Hasta el mes de enero de 2015, se encontraba en operación un lugar destinado a la recepción de RCD, denominado Charrasquero, ubicado en la vía a Tocaima, y de forma paralela, otro lugar ubicado en el barrio La Esperanza de Girardot, los cuales no cumplían con los requerimientos legales y las condiciones estipuladas en el artículo 348 del Plan de Ordenamiento Territorial (POT). En el momento, estos dos lugares se encuentran cerrados con medida cautelar, impuesta por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Oficina Girardot.

Actualmente, reposa en las oficinas de esta CAR el Plan de Manejo Ambiental Escombrera Municipal Girardot, proyectado por la Secretaría de Infraestructura del municipio. Con este documento se solicita la aprobación de la licencia ambiental para la construcción y funcionamiento de la escombrera en el predio ubicado en la vereda Potrerillo, en la vía que conduce desde Girardot al municipio de Nariño, más exactamente en el predio denominado California con cédula catastral No. 00-00-0002-0003-000, coordenadas planas basadas en el sistema Magna Sirgas E: 914232 N: 964554, el cual cuenta con un área de 6 Ha y 98.5 m² que harán parte del proyecto.

Dado lo anterior, y debido a la falta de un lugar aprobado para la recepción y consecuente manejo de los RCD, el municipio de Girardot necesita la implementación de alternativas sostenibles para que de esta manera se reduzcan los impactos ambientales provocados por los inadecuados manejos de los RCD.

En la próxima fase de la investigación, se espera llevar a cabo nuevos procesos de muestreo en los que se fundan probetas de concreto con diferentes formulaciones y distintos porcentajes en la cantidad de escombros empleado, con el firme propósito de determinar las características físicas y mecánicas y así establecer criterios de validación o rechazo de las posibles aplicaciones que se pueden dar al material obtenido. A la par con este proceso, se evaluarán los impactos ambientales generados por la extracción de materiales constructivos provenientes de río o canteras.

METODOLOGÍA

EL PROCESO INVESTIGATIVO se desarrolló mediante la implementación y puesta marcha de la investigación-acción participativa (IAP), la cual es un método de estudio y acción de tipo cualitativo que busca obtener resultados fiables y útiles para mejorar situaciones colectivas, y que cuenta con la participación de los propios colectivos a investigar.

Posteriormente, se identificaron y clasificaron los principales actores regionales que intervienen en la generación, el manejo, el transporte y la disposición final de escombros, por lo cual esta investigación también cobró un carácter mixto, dado que se involucró el análisis de tipo cualitativo y cuantitativo. Este tipo de metodología reconoce el valor del conocimiento, lo que permite contar con todas las herramientas propias de estos análisis.

Una vez revisada la documentación recopilada con base en la metodología AC1211², se proyectó la elaboración de muestras de concreto con agregados pétreos de origen natural para contar con materia prima de origen y con condiciones conocidas. Luego, dichas muestras deben seguir el proceso de curado y por último, deben someterse a las pruebas de falla a compresión. Para estas mezclas, se realizó la diferenciación de resistencias esperadas a fin de contar con materiales de escombros con características específicas, y así determinar las particularidades físicas y mecánicas de los residuos que serán posteriormente utilizados en el proceso de las mezclas con materiales recuperados. A la fecha de elaboración del presente artículo, aún no se han elaborado las muestras de concreto con agregados reciclados, impidiendo de esta manera determinar las características físicas y mecánicas y así establecer criterios de validación y/o rechazo de las posibles aplicaciones de este nuevo concreto.

R E S U L T A D O S

A LO LARGO DE ESTAS DOS FASES DE LA INVESTIGACIÓN, los investigadores han dedicado sus esfuerzos en la recopilación de información y establecimiento del estado del arte en que se encuentra actualmente la problemática planteada. Básicamente, se ha hallado que el proceso de reutilización de agregados es viable y que las aplicaciones en el ámbito de la construcción van desde la fabricación de mampuestos, muros, ecomuros hasta la implementación en vías peatonales y vehiculares expuestas a cargas moderadas de tráfico.

Por otra parte, se han evidenciado impactos ambientales en las actividades propias de una obra de construcción y/o remodelación de estructuras civiles, producidos principalmente por el inadecuado manejo de residuos. En la tabla 1 se presentan los resultados de la identificación de impactos, que hizo evidente que el factor más afectado es el paisaje, a causa de la acumulación de escombros, la ocupación y deterioro del espacio público y la afectación de edificaciones aledañas. En resumen, las alteraciones visibles en el entorno dan cuenta de una problemática ambiental, social y cultural en la que se pretende intervenir y solucionar desde una perspectiva técnica y sostenible.

En otras fases de la investigación, se tiene la expectativa de la validar la resistencia esperada de las mezclas obtenidas con la incorporación de escombros. De este modo, se identificarán los escenarios arquitectónicos y estructurales en los que la utilización de este tipo de concretos sea factible. Así mismo, se analizará la viabilidad económica del proyecto, a fin de establecer sus beneficios e impactos medioambientales.

P A R C I A L E S

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

IMPACTOS AMBIENTALES	FACTOR IMPACTADO																					
	AIRE		SUELO				AGUA SUPERFICIAL			AGUA SUBTERRÁNEA		MEDIO BIÓTICO		MEDIO SOCIAL Y CULTURAL			PAISAJE					
ACTIVIDADES	Emisión de gases y material particulado	Contaminación por ruido y vibraciones	Aumento de los procesos erosivos	Pérdida de la capa fértil del suelo	Cambios en la morfología y topografía	Cambios en la composición del suelo en los sitios de arrojado	Generación de aguas residuales	Afectación de cuerpos de agua	Alteración de redes de suministro de agua	Alteración del sistema local de drenaje pluvial	Alteración del nivel freático	Contaminación de los mantos acuíferos por infiltración de sustancias tóxicas	Eliminación de cubierta vegetal y afectación de nichos de fauna local	Afectación de hábitats de especies silvestres	Alteración de la circulación peatonal y vehicular	Conflictos sociales	Alteración de redes de comunicaciones	Impacto visual por la acumulación de escombros	Ocupación y deterioro del espacio público	Afectación de edificaciones aledañas	Cambios en el entorno paisajístico	
Proyección de cantidad de escombros y estériles			X	X	X	X																
Ubicación del lugar donde se disponen	X	X	X	X	X	X		X		X		X	X	X	X	X		X		X	X	X
Descapote del terreno	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Eliminación total o parcial de la cubierta vegetal	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X	X		X				X	X	X
Demolición de estructuras previas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Excavaciones para la colocación de cimientos e instalaciones	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X		X	X				X	X	
Prácticas inadecuadas por parte de los trabajadores de la construcción	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Almacenamiento temporal de escombros	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aprovechamiento de los residuos valorizables																X	X	X	X	X	X	X
Separación de los residuos según sus características															X	X	X	X	X	X	X	X
Transporte de residuos y escombros hasta el sitio de arrojado	X	X	X											X	X	X		X	X			X
Disposición final de los escombros de la construcción	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Promedio Factor	9		9				6			7		8		9			10					

Pictogramas de Noun Project: aire por Oksana Latysheva; suelo por Oliviu Stoian; medio biótico por Arthur Shlain; medio social por Wilson Joseph.

[Tabla 1. Matriz de identificación de impactos]

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

A LO LARGO DE ESTA INVESTIGACIÓN se ha establecido que es una opción técnicamente viable la incorporación de agregados obtenidos mediante la reutilización de escombros provenientes del concreto, dado que se alcanzan las resistencias previstas en la metodología de diseño. Es posible afirmar esto a partir de las pruebas de laboratorio realizadas (pruebas destructivas) y con la implementación de un diseño de mezcla en la que se sustituyen materiales pétreos de origen natural con proporciones definidas del escombro (escombro de concreto limpio). Este parámetro ha sido discutido por diversos autores y mediante la presente investigación se comprueba que, en concordancia con los valores probabilísticos y valores de desviación estándar permitidos, se puede lograr una mezcla cuyo comportamiento satisface las necesidades previstas.

Con lo anteriormente planteado se deja abierta la puerta para el análisis y medición de otras variables físico-mecánicas del concreto, teniendo en cuenta las diferentes solicitaciones a las cuales está expuesto este material en la construcción —por ejemplo, flexión, torsión, corte y sistemas de carga combinadas, o la flexo-compresión que sufren los elementos estructurales—. Se sugiere que para próximas investigaciones se puedan implementar sistemas de medición electrónica, a fin de poder determinar parámetros como los módulos de elasticidad y relación de Poisson.

Por otra parte, se observó que, en el municipio de Girardot, en el último quinquenio, se ha presentado un interesante incremento del sector de la construcción, lo cual ha resultado en la renovación y demolición de inmuebles para abrir paso al progreso del municipio. Dentro de las actividades conexas a esta expansión se encuentra la ampliación de redes de servicios públicos, vías, zonas de recreación, entre otras.

Desde el punto de vista del urbanismo, la infraestructura estudiada en esta indagación corresponde a la categoría de construcciones en concreto; por lo tanto, esta investigación pretende generar un doble impacto al reducir los volúmenes de RCD que llegan a las escombreras luego de la demolición y la reducción de los volúmenes de agregados de origen pétreo extraídos de ríos o canteras, los cuales lastimosamente no son cuantificados por los entes gubernamentales y ambientales.

Por último, hay que mencionar que el concreto ecológico obtenido puede tener diversas aplicaciones ornamentales y arquitectónicas. También puede usarse para elementos prefabricados tales como sardineles, bordillos de andén, cañuelas, balaustres, bloques, baldosas, adoquines, postes, entre otros, o para elementos fundidos *in situ* tales como vigas, columnas, placas y escaleras.

NOTAS

- 1 William Tovar Luna, presidente de la Cámara de Comercio de Girardot.
- 2 De acuerdo con el autor Diego Sánchez de Guzmán, en su libro *Tecnología del Concreto y el Mortero*, establece que este método aprovecha el hecho de que la relación óptima del volumen seco y compactado de agregado grueso al volumen total del concreto, depende únicamente del tamaño máximo del agregado y de la granulometría del agregado fina. En este caso, la forma de las partículas del agregado grueso no entra directamente en la relación, debido a que, por ejemplo, el agregado triturado tiene un volumen aparentemente mayor para un mismo peso (es decir, una masa unitaria menor) que un agregado bien redondeado.

REFERENCIAS

- Bojacá, Néstor Raúl. Propiedades mecánicas y de durabilidad de concretos con agregado reciclado. Trabajo de grado Maestría en Ingeniería Civil Énfasis en Estructuras. Bogotá D.C.: Escuela Colombiana de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Civil. Bogotá. 2013.
- Colombia. Ministerio de Desarrollo Económico. Decreto 1713 (6, agosto, 2002). Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Diario Oficial. Bogotá, D. C.: Ministerio de Desarrollo Económico, 2002.
- Colombia. Presidencia de la República. Decreto 838 (23, marzo, 2005). Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. Bogotá, D. C.: Presidencia, 2005.
- Colombia. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico: TÍTULO F. Sistemas de Aseo Urbano/Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico. Bogotá, D. C.: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2012.
- Colombia. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Decreto 2981 (20, diciembre, 2013) Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo. Bogotá, D. C.: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2005.
- Colombia. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Resolución N.º 0754 (25, noviembre, 2014) Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Bogotá, D. C.: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2014.
- Díaz Coutiño, Reynol. Desarrollo Sustentable una Oportunidad para la Vida. 3.a ed. México: McGraw Hill, 2015.
- Escobar López, Germán, González Cuenca, Alberto, y Salgado Frías, Eduardo. Concreto Preesforzado: Diseño y Construcción. 2.a ed. Bogotá, D. C.: Asociación Colombiana de Productores de Concreto (ASOCRETO), 2014.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Gestión Ambiental. Residuos sólidos. Guía para la Separación en la Fuente. GTC 24. Bogotá, D. C.: ICONTEC, 2009.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Concretos. Ensayo de Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto. NTC 673. Bogotá, D. C.: ICONTEC, 2010.
- IV Seminario Internacional La sostenibilidad, un punto de encuentro. Arquitectura y Construcción Sostenible. (18 y 19, Octubre, 2012: Medellín, Colombia) Memorias. Medellín: Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, 2012.
- Matos Meléndez, Bárbara Bernardina, y Flores Guerrero, Maritza Asunción. *Educación ambiental para el desarrollo sostenible del presente milenio*. 2.a ed. Bogotá D.C.: ECOE Ediciones, 2016.
- Pérez Ortega, Jennie Evelingh. *Construcción de elementos estructurales en concreto*. Bogotá, D. C.: Corporación Universitaria Minuto de Dios, 2010.
- Sánchez de Guzmán, Diego. *Tecnología del concreto y del mortero*. 5.a ed. Bogotá, D. C.: Bhandar Editores Ltda., 2001.
- Sánchez de Guzmán, Diego. *Durabilidad y patología del concreto*. 2.a ed. Bogotá, D. C.: Asociación Colombiana de Productores de Concreto (ASOCRETO), 2013.
- Sánchez, Luis Enrique. *Evaluación del impacto ambiental: conceptos y métodos*. Bogotá, D. C.: ECOE Ediciones, 2014.

Análisis financiero para la implementación de un sistema de energía solar fotovoltaica para el centro recreacional

Club Naval de Oficiales

Santa Cruz de Castillogrande

* **Manuel D. Gómez Niño**
Estudiante de pregrado
madagoni@hotmail.com

Freddy A. Alzate Rincón
Estudiante de pregrado
falzaterincon@gmail.com

Orlando Zapateiro Altamiranda
Docente investigador
ozapateiro@hotmail.com

Facultad de Administración
Escuela Naval Almirante Padilla
(Cartagena, Colombia)

Sugerencia de citación: Gómez Niño, Manuel D., Alzate Rincón, Freddy A. y Zapateiro Altamiranda, Orlando. "Análisis financiero para la implementación de un sistema de energía solar fotovoltaica para el centro recreacional "Club Naval de Oficiales Santa Cruz de Castillogrande". *La Tedeo DeArte*, 2(2016): 114-127, doi: <http://dx.doi.org/10.21789/24223158.1168>

* Manuel D. Gómez Niño
Freddy A. Alzate Rincón
Orlando Zapateiro Altamiranda

RESUMEN

LA GLOBALIZACIÓN ha traído consigo mercados más abiertos y personas más consumistas, lo cual exige a las industrias el desarrollo de economías a escala para satisfacer la demanda. A razón de esto, del impacto de la industrialización y de las consecuencias de la acción humana en el medioambiente, como la emisión de gases de efecto invernadero, las corrientes medioambientales han adquirido protagonismo en los últimos años.

La Armada Nacional quiso contribuir a estos esfuerzos con la investigación del patrón de consumo de energía del Club Naval de Oficiales mediante la visita de expertos en ingeniería eléctrica y topografía, para analizar y determinar cuál sería el posible modelo de celdas fotovoltaicas necesarias para cubrir las necesidades energéticas del club. La implementación y puesta en marcha de este proyecto contribuye eficientemente a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, en particular del CO², y así mismo, ayuda a reducir la dependencia de la energía del sistema nacional.

De igual forma, este modelo permite a corto plazo retornar los costos de inversión y convertirla en una unidad autosuficiente, lo que a la vez hace posible utilizar los recursos que anteriormente se utilizaban en otros proyectos encaminados al cumplimiento de los 17 acuerdos firmados por los países de las Naciones Unidas, dentro de los cuales está Colombia.

Palabras clave:

CO², células

fotovoltaicas,

autosuficiencia

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

EN LA ACTUALIDAD se está llevando a cabo la explotación desmesurada de los recursos no renovables de la Tierra. En Colombia, para suplir las necesidades energéticas se cuenta con un parque de generación distribuido en un 66.3% de centrales hidráulicas, 28.9% térmicas y 4.8% de generación menor y cogeneradores (Revista Semana). Lo anterior evidencia la dependencia del sistema de energía nacional de los embalses hídricos, cuya vulnerabilidad aumenta con los fenómenos naturales actuales como el de El Niño, y hace necesaria la quema de materias primas como el carbón para satisfacer la necesidad energética. De acuerdo con ciertas investigaciones científicas, se ha podido descubrir que la construcción de embalses afecta el medioambiente, al tratarse de una alteración en el entorno donde se localizan. Así mismo, como lo relaciona Clara Rodríguez se ha evidenciado que la combustión de recursos fósiles aumenta las emisiones de dióxido de carbono (CO²). Hechos como los descritos y, en concreto, la situación actual del país, que estuvo *ad portas* de un racionamiento energético, muestran la importancia de encontrar un método de generación de energía, con recursos renovables e inagotables que permitan minimizar el impacto ambiental negativo y, adicionalmente, reduzcan los costos de operación para su reinversión en otros rubros vitales. Con esta investigación se pretende que la Armada Nacional contribuya al hallazgo de mejores prácticas de generación de energía, a través del estudio de los consumos del Club Naval y el aprovechamiento de recursos renovables a los que puede acceder gracias a su ubicación.

METODOLOGÍA

SE SELECCIONÓ EL CLUB NAVAL teniendo en cuenta que es una dependencia de la Armada Nacional que requiere un consumo ininterrumpido de energía y que, por tal motivo, impacta negativamente el ambiente y genera costos significativos, reflejados en el cobro de la energía eléctrica. Las fases de la investigación se describen a continuación: en la primera fase un equipo de ingenieros eléctricos llevó a cabo minuciosos estudios *in situ*, durante los cuales midieron el consumo eléctrico de cada equipo requerido para la operación. Mediante tabulaciones y análisis gráficos mensuales del consumo total de esta dependencia se pudieron establecer patrones puntuales de consumo. Así mismo, se contó con la participación de un profesional en topografía para determinar el área métrica de los techos donde pueden ser inicialmente dispuestos los paneles solares. Para la evaluación del recurso solar, se usó el pirheliómetro para medir

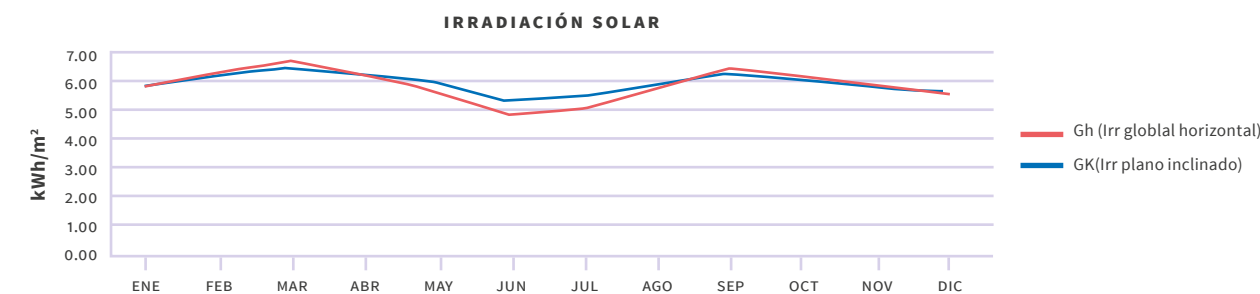
la irradiación percibida, y el GPS para determinar la posición geográfica del Club Naval. En la segunda fase, los datos recolectados fueron modelados en el *software* PVC-ONCALC, el cual arrojó los datos históricos de irradiación y temperatura del área. Estos datos permitieron determinar cuál era el potencial solar de la zona y, por consiguiente, contrastando con la información recogida en la primera etapa, se pudo determinar la cantidad de paneles solares y el área requerida. En la tercera etapa, se evaluó la magnitud del proyecto respecto a las necesidades energéticas y el potencial solar existente, con el fin de calcular los costos de los paneles requeridos. Estos costos se evaluaron respecto al ahorro mensual y el tiempo de retorno de la inversión. El análisis final se basó en variables económicas de evaluación de proyectos. En la cuarta y última etapa, se estudiaron los beneficios que traería el proyecto una vez implementado.

- RESULTADOS -

EVALUACIÓN DEL RECURSO SOLAR

Para la medición de la energía solar, de acuerdo con Rubio, la práctica habitual de los proyectistas y promotores de energía solar es remitirse a bases de datos de irradiación para poder realizar diseños, simulaciones y modelos de negocio relacionadas con este tipo de tecnología. Sin embargo, y desde hace varios años, existen estaciones de medición con instrumentos calibrados para la evaluación del recurso solar de un determinado emplazamiento terrestre. Estos datos terrestres suelen ser utilizados a su vez para generar bases de datos de irradiación. El *software* PVC-ONCALC recopila todas estas informaciones históricas que ofrecen las bases de datos, lo que permite dar un estimado de la radiación percibida por un periodo de tiempo determinado.

Una vez modelados los datos de posicionamiento recolectados por el GPS y los datos de temperatura actual ofrecidos por el pirheliómetro en el *software* PVC-ONCALC, se obtuvo un promedio de 5.5 kWh/m² de irradiación solar en la zona analizada, con una variación mensual que se evidencia en la figura 1.



[Figura 1. Datos irradiación solar mensual zona Club Naval.]

Fuente: elaboración propia.

Así mismo, el *software* permite calcular el rendimiento de los paneles solares medidos en la capacidad de potencia que emiten, según la intensidad de irradiación recibida en el lapso de un año. Este análisis se puede observar en la figura 2.

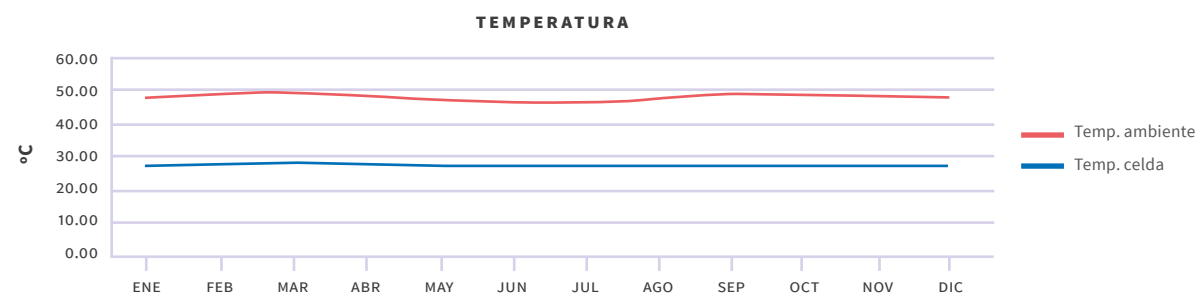


[Figura 2. Potencia e irradiación horaria anual.]
Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la figura 2, la irradiación horaria anual expresada con la línea azul es de 0.79 Gh kWh/m² y ofrece un rendimiento de emisión de potencia de 353 kW AC, expresada con la línea roja. Los anterior permite analizar que el rendimiento del sistema de paneles es satisfactorio, ya que absorbe gran parte de la irradiación recibida, con una diferencia de -0.05 con tendencia a 0.

EVALUACIÓN DE LA TEMPERATURA AMBIENTE

Usualmente, los parámetros de entrada de un sistema fotovoltaico no solo equivalen a datos de irradiación solar, sino que también ofrecen información sobre la temperatura ambiente y la velocidad del viento. Como consecuencia de esto, muchos sistemas están equipados para medir estos parámetros (Alboteanu, Bulucea y Degeratu). De esta manera, mediante datos históricos obtenidos de este mismo *software* se pudo establecer las variaciones mensuales de temperatura ambiente en la zona de estudio.



[Figura 3. Temperatura mensual en el área del Club Naval.]
Fuente: elaboración propia.

Usando los datos de clima, incluyendo la información de la temperatura histórica y la irradiación solar, los ingenieros pueden estimar cuánta energía genera una planta fotovoltaica. Los paneles solares trabajan mejor en ciertas condiciones ambientales, pero considerando que el clima es cambiante y la experiencia de los ingenieros instalando sistemas en diferentes condiciones climáticas por todo el mundo ha aumentado, la mayoría de paneles no trabaja en condiciones ideales. La temperatura puede afectar el modo en que la electricidad corre por un circuito eléctrico, cambiando la velocidad a la que los electrones viajan (Fundamentals Article).

Para el caso del Club Naval, la figura 3 demuestra que la reacción de las celdas fotovoltaicas a la incidencia de la irradiación solar es en el aumento de la temperatura en 20 °C.

CARACTERIZACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Según (Picción et al.), la cantidad de energía consumida en un edificio para los servicios o funciones que en él se desarrollan depende de unos componentes y sus interrelaciones. Según las revisiones bibliográficas realizadas por el grupo de investigación y los resultados del análisis de comportamientos que afectan el consumo de energía, se definieron los siguientes componentes principales para el estudio del consumo en el Club Naval: los factores socioeconómicos, las características de las instalaciones, el uso de la energía y la ubicación geográfica. Las tablas 1, 2 y 3 describen las características de la unidad de análisis con respecto a estos grupos y subgrupos.

FACTORES SOCIOECONÓMICOS	
Número de ocupantes	2900 personas/semana
Horas de permanencia en las instalaciones	92 horas/semana
Número de semanas de vacaciones al año	3 Semanas/año

[Tabla 1. Componente del consumo de energía - factores socioeconómicos.]
Fuente: elaboración propia.

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	
Tamaño de la vivienda	10 827 m ²
Tipo de vivienda (vivienda aislada, colectiva, en altura)	Colectiva y en altura
Calidad de la edificación	Excelentes condiciones, 20 años de antigüedad.
Zona de residencia	Estrato 6

[Tabla 2. Componente del consumo de energía - características de las instalaciones.]
Fuente: elaboración propia.

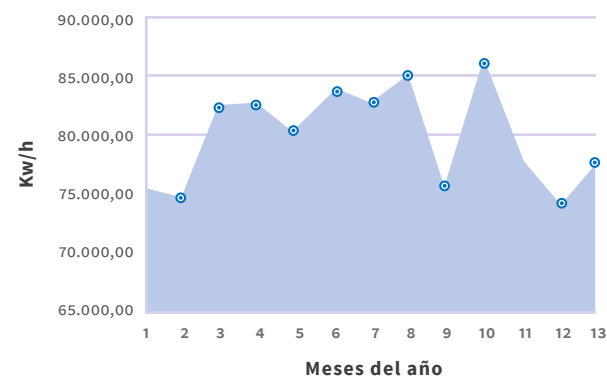
USO DE LA ENERGÍA (POR SERVICIO ENERGÉTICO)	
Existencia o no de sistemas de acondicionamiento para refrigeración	Sí
Tipos de sistemas de refrigeración	80 aires acondicionados centrales (9.750 kWh) 35 aires Mini Split (0.495 kWh)
Principales aparatos eléctricos, horas de uso	30 neveras 35 reflectores iluminación 4 cuartos fríos 2 baños María 1 ascensor

[Tabla 3. Componente del consumo de energía - uso de la energía.]
Fuente: elaboración propia.

Para el caso de la ubicación geográfica, el club naval se encuentra ubicado en la zona ecuatorial – zona intertropical.

PATRÓN DE CONSUMO ENERGÉTICO

Para la definición del consumo energético, los profesionales se remitieron a las facturas eléctricas generadas por concepto del consumo entre marzo de 2015 y marzo de 2016, lo que permitió generar la figura que a continuación se relaciona:



[**Figura 4.** Consumo de energía mensual en el Club Naval.]

Fuente: elaboración propia.

El consumo promedio en el año completo analizado es de 80 487.62 kWh. Corresponde a un consumo parejo o constante, con un valor mínimo de kWh en el mes de febrero de 2016 y un máximo de 87 063 kWh en diciembre de 2015. Este comportamiento se debió a la mayor actividad del club por las festividades de fin de año.

El costo promedio mensual del consumo de energía es de COP 26 935 831.17 entre los

meses de marzo y agosto de 2015. Pero a partir de septiembre de 2015 hay un incremento del costo promedio y asciende al valor de COP 45 997 810.86, correspondiente a un aumento del 70.77 %. Esto se debe al alza en la tarifa unitaria promedio del kilovatio-hora (kWh), la cual pasa de COP 334.05 (entre marzo y agosto de 2015) a un promedio de COP 570.41, entre septiembre de 2015 y marzo de 2016.

ANÁLISIS FINANCIERO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

La inversión inicial del proyecto es de USD 1 268 556 000 000 para la implementación a todo costo. Teniendo en cuenta el análisis de la facturación y los consumos de energía eléctrica del Club Naval en un periodo de 12 meses y las tomas de medidas *in situ* de los diferentes equipos y locaciones, se determinó que para el sexto año posterior a la inversión se alcanza el punto de equilibrio, con un ahorro de USD 10 445, el cual se proyecta hasta el año 25 con un ahorro de USD 8 928 631 000 000. Igualmente, se calculó un promedio de ahorro anual del 93%. En la tabla 4 se pueden observar el costo inicial y los factores de relevancia que hacen referencia al porcentaje requerido para el mantenimiento, el aumento que tiene y la degradación de las celdas, en el lapso de un año.

COSTO INICIAL	COP 1 268 556.00
Energía	6.00%
Matenimiento	0.75%
Aumento anual del mantenimiento	3.00%
Degradación SFV / Año	0.70%
RATE	9.60%

[**Tabla 4.** Costo inicial y factores relevantes.]

Fuente: elaboración propia.

MÉTODO DE FLUJO DE CAJA

AÑO	PRECIO ENERGÍA	COSTO ACCESO	COSTO ENERGÍA NORMAL	MANTENIMIENTO	TOTAL
0					(\$1,268,556.00)
1	\$199,120.80	\$0.00	\$6,937.05	\$9,514.17	\$182,669.58
2	\$211,068.05	\$0.00	\$7,353.28	\$9,799.60	\$193,915.18
3	\$223,732.13	\$0.00	\$7,794.47	\$10,093.58	\$205,844.08
4	\$237,156.06	\$0.00	\$8,262.14	\$10,396.39	\$218,497.53
5	\$251,385.42	\$0.00	\$8,757.87	\$10,708.28	\$231,919.27
6	\$266,468.55	\$0.00	\$9,283.34	\$11,029.53	\$246,155.68
7	\$282,456.66	\$0.00	\$9,840.34	\$11,360.42	\$261,255.90
8	\$299,404.06	\$0.00	\$10,430.76	\$11,701.23	\$277,272.07
9	\$317,368.30	\$0.00	\$11,056.61	\$12,052.27	\$294,259.43
10	\$336,410.40	\$0.00	\$11,720.00	\$12,413.83	\$312,276.56
11	\$356,595.03	\$0.00	\$12,423.20	\$12,786.25	\$331,385.57
12	\$377,990.73	\$0.00	\$13,168.60	\$13,169.84	\$351,652.20
13	\$400,670.17	\$0.00	\$13,958.71	\$13,564.93	\$373,146.53
14	\$424,710.38	\$0.00	\$14,796.23	\$13,971.88	\$395,942.27
15	\$450,193.00	\$0.00	\$15,684.01	\$14,391.04	\$420,117.96
16	\$477,204.58	\$0.00	\$16,625.05	\$14,822.77	\$445,756.77
17	\$505,836.86	\$0.00	\$17,622.55	\$15,267.45	\$472,946.86
18	\$536,187.07	\$0.00	\$18,679.91	\$15,725.47	\$501,781.69
19	\$568,358.30	\$0.00	\$19,800.70	\$16,197.24	\$532,360.36
20	\$602,459.79	\$0.00	\$20,988.74	\$16,683.15	\$564,787.90
21	\$638,607.38	\$0.00	\$22,248.07	\$17,183.65	\$599,175.66
22	\$676,923.82	\$0.00	\$23,582.95	\$17,699.16	\$635,641.71
23	\$717,539.25	\$0.00	\$24,997.93	\$18,230.13	\$674,311.19
24	\$760,591.61	\$0.00	\$26,497.80	\$18,777.04	\$715,316.77
25	\$806,227.10	\$0.00	\$28,087.67	\$19,340.35	\$758,799.08
Total ahorros					\$10,197,187.89
VAN					\$1,639,929.61
TIR					19.84%

[**Tabla 5.** Flujo de caja post-proyecto.]

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 5 se presenta el análisis de la facturación del consumo de energía de 12 meses del Club Naval, la toma de medidas de consumo realizadas *in situ* y el precio kWh/mes que se cancela a la empresa distribuidora de la energía en Cartagena. Con base en estos datos se determinó que en 12 meses se cancela por motivos de consumo de energía eléctrica USD 199 120. Para el año 25 se llegarían a pagar por el mismo concepto en 12 meses de consumo USD 806 227. Esta es una cifra significativa que podría ser ahorrada e invertida en otra clase de proyectos. Si se compara la columna 2 con la sumatoria de los costos por motivo del pago de la energía normal y los costos de mantenimiento una vez las celdas fotovoltaicas entren en operación, equivale a USD 16 451, que corresponde a un ahorro de costos de USD 182 669. En este caso para el año 25, representarán para los 12 meses un ahorro de USD 758 799. Si se suman los ahorros año a año por 25, generarán un ahorro final de USD 10 197 187 000 000 millones de dólares.

MÉTODO DEL VALOR PRESENTE NETO (VPN)

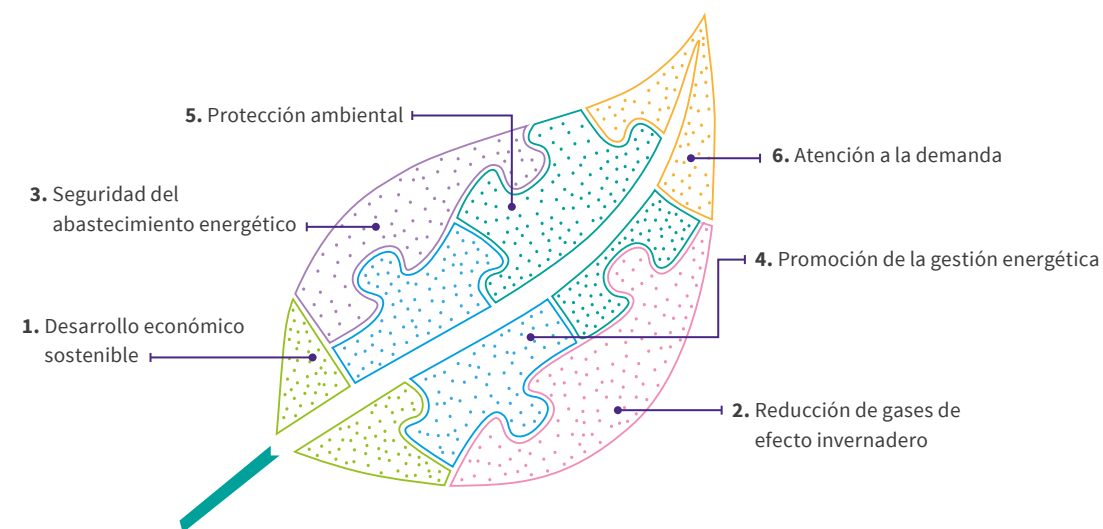
Para evaluar los proyectos de inversión a largo plazo, es importante determinar si una inversión cumple con su función principal de maximización, se puede acudir a la fórmula para calcular el valor presente neto (VÉLEZ PAREJA). Para la investigación se tuvo en cuenta la siguiente fórmula:

$$VPN = -FF0 + \frac{FF1}{(1+K)} + \frac{FF2}{(1+K)^2} + \frac{FF3}{(1+K)^3} + \dots + \frac{FFn}{(1+K)^n}$$

Se halló el flujo neto de efectivo (FNE) o flujo de caja equivalía a USD 1 782 726 000 000. Entonces, de acuerdo con la fórmula del VPN, en la que a la inversión inicial (I₀) se le suma la sumatoria de FNE, se pudo determinar que el resultado corresponde a USD 514 170 000 000. Al ser positivo, este resultado significa que el valor de la empresa se incrementará en igualdad al monto del VPN.

BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA SOLAR

La energía renovable –eólica, solar, geotérmica, hidroeléctrica y biomasa– se asocia beneficios sustanciales para el planeta, la economía y la salud humana (Union of Concerned Scientists), sin dejar de lado los costos y ventajas particulares de cada fuente energética.. Para el caso de estudio, se evaluó el impacto que tendría la implementación de un sistema solar y se identificaron los siguientes beneficios, que se ilustran en la figura 5.



[Figura 5. Beneficios implementación sistema energía solar.]

Fuente: (Name, 2016).

DESARROLLO ECONÓMICO SOSTENIBLE

Teniendo en cuenta el análisis efectuado por medio del flujo de caja y periodo de recuperación, se puede afirmar que el proyecto es económicamente sostenible, puesto que los gastos actuales se verán disminuidos en un porcentaje del 92 % anual, desde el año de su implementación y así sucesivamente año por año se mantendrá tal proporción de ahorro. De igual manera, se estima un punto de equilibrio en el año número 6, en el cual se obtendría un saldo positivo y se recuperaría la inversión.

REDUCCIÓN DE GASES DE

EFFECTO INVERNADERO

En la actualidad el concepto de huella de carbono ha tomado importancia. Esta consiste en la cuantificación de la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), medidas en emisiones de CO² equivalente, que llegan a la atmósfera debido a diferentes actividades cotidianas o a la producción de un producto (Rodríguez). Para los negocios futuros, las empresas serán medidas por la huella de carbono que dejan en la realización de sus procesos, y entre menor sea el índice de afectación, mayor será su aceptación.

Una vez adelantadas las investigaciones, se pudo identificar que con la implementación de este sistema y, por consiguiente, con la sustitución del consumo tradicional de energía, la reducción anual de emisiones de CO² sería de 696 922 kg/año.

SEGURIDAD DEL

ABASTECIMIENTO ENERGÉTICO

En Colombia los cortes energéticos han sido comunes. Los más frecuentes se deben a fallas en las acometidas eléctricas, a acciones delictivas y a la incidencia del fenómeno de El Niño. Este último provoca sequías y afecta la principal fuente de generación de energía. Por eso, se hace necesario generar e implementar una fuente inagotable y no perecedera de energía, que garantice en cualquier momento un abastecimiento constante.

Las fuentes de generación de energía eléctrica que se usan actualmente no son confiables: en cualquier momento y por diferentes factores pueden fallar, por lo que se deberá aprovechar el uso de energías limpias renovables. Con la implementación del sistema estudiado se satisface la demanda de energía durante 331 días del año, a lo largo de los cuales el Club Naval abre sus puertas para atender a socios e invitados.

PROMOCIÓN DE LA GESTIÓN

ENERGÉTICA EFICIENTE

Una vez implementado el proyecto, y considerando los beneficios económicos, sociales y medioambientales que trae consigo, la motivación para realizar análisis futuros en otras unidades de la Armada Nacional va a ser mayor. Con esta iniciativa se da un paso importante en el cumplimiento de las exigencias estatales relativas a la buena gestión de la energía, el ahorro de dicho recurso y la omisión de las sanciones por su consumo irresponsable.

De acuerdo con Rodríguez Murcia, en la historia de Colombia se ha observado que las aplicaciones del sistema solar fotovoltaico más difundidas son para uso doméstico, industrial y recreacional y la generación de electricidad a pequeña escala. Todas las anteriores son aplicaciones de alcance mínimo, en comparación con el proyecto de investigación aquí expuesto. Esto permitiría que el proyecto tome relevancia y sea un modelo ejemplar para demostrar que el país empieza a dar paso a la tecnología verde y la buena gestión energética para el cumplimiento de los compromisos medioambientales.

PROTECCIÓN AMBIENTAL

El ser humano ha usufructuado la naturaleza, sin calcular ni tener en cuenta el daño y afectaciones causadas al medioambiente. En el caso específico de Colombia se puede evidenciar el detrimento diario del recurso hídrico, dado que las centrales hidroeléctricas son la principal fuente de generación de energía en el país. Con la implementación de un sistema solar fotovoltaico, se reduciría considerablemente el impacto ambiental negativo causado, pues se dejarían de emitir a la capa de ozono 696 000 kg de CO², se reduciría el consumo eléctrico generado por hidroeléctricas y se aprovecharían una fuente de energías limpia, renovable e inagotable como la luz solar.

ATENCIÓN A LA DEMANDA

Como se ha dicho anteriormente, el sistema de energía solar fotovoltaica es alimentado por el recurso solar, que es concebido como una fuente inagotable. Este como insumo principal del sistema permitirá tener una oferta energética completa para las necesidades de los consumidores. Además, si alguna parte del sistema llegase a fallar, la Ley 1715 del 2014, sancionada por el Congreso, obliga a que las unidades ya interconectadas al sistema energético nacional continúen como están, lo que permitiría recibir energía de la empresa comercializadoras de energía como alternativa.

TENIENDO EN CUENTA que la energía que se necesita para cubrir la demanda del Club Naval es de 634.28 kWp y cada panel solar tiene una capacidad de 0.275 mWp, la cantidad de paneles requeridos equivale a la división de la potencia de la planta, sobre la generada por el panel. El resultado corresponde a 2.306 paneles, considerando que cada panel mide 1.48 m de largo por 0.99 m de ancho, que representan un área total requerida para su instalación de 5392.36 m² para cubrir el total de la energía necesaria. Actualmente y en concordancia con los datos arrojados en el diagnóstico, se pudo determinar que el área techada y libre de sombra equivale a un 70 % del área requerida para la instalación de la totalidad del sistema solar fotovoltaico.

La inspección inicial realizada por los técnicos arrojó resultados negativos con respecto a los altos índices de consumo. Lo anterior corresponde a que se encontraron equipos y luminarias que emplean tecnologías obsoletas (luces interiores y perimetrales, reflectores para canchas de fútbol y tenis, cuartos fríos), las cuales no se encuentran a la vanguardia de lo reglamentado para regular el consumo energético.

CONCLUSIONES

Si se analizan los flujos de caja proyectados una vez implementado el proyecto, de acuerdo con los cuales los costos pagados por razón del consumo de energía se reducen en un 92% anual, la inversión inicial planteada podrá encontrar el balance económico para el año 6, con un ahorro a favor de USD 10 445. Si estos valores son proyectados a 25 años, el valor de recuperación corresponderá a más de USD 10 000 000.

Con la puesta en marcha de este proyecto, el Club Naval podrá contribuir considerablemente a la reducción de gases de efecto invernadero, con un total de 696 922 kg/año de CO².

Con la aprobación de la ley 1715 del 2014 del Gobierno Nacional, las personas o empresas que se sumen a la implementación de proyectos con energías renovables serán beneficiados mediante diferentes mecanismos para su materialización. Entre los más importantes se destacan los incentivos tributarios en la reducción de aranceles en la importación de equipos, maquinaria y tecnología relacionada con el sistema de generación de energía escogido; además, podrán acceder a una reducción de hasta del 50 % en la declaración anual de renta y a la eliminación del IVA de todos los productos relacionados con las energías renovables.

REFERENCIAS

- Alboteanu, Ionel, Cornelia Bulucea, and Sonia Degeratu. "Estimating Solar Irradiation Absorbed by Photovoltaic Panels with Low Concentration Located in Craiova, Romania." *Sustainability* 7.3 (2015): 2644–2661. Web. 20 Sept. 2016.
- Fundamentals Article. "Photovoltaic Efficiency : The Temperature Effect." 2 (2012): 1–4. Impreso
- Name, Jose David. "Ley Energías Limpias." Ley 1715 de 2014. "Por La Cual Se Regula La Integración de Las Energías Renovables No Convencionales Al Sistema Energético Nacional." Ed. Jose David Name. Bogotá: N.p., 2016. 27. Impreso
- Picción, Alicia et al. "Trabajo Presentado En Las XIII Jornadas de Investigación de La Facultad de Ciencias Sociales, UdelaR, Montevideo, 15-17 de Setiembre de 2014." (2014): 15–17. Impreso
- Revista Semana. "Más Que Kilovatios." *Publicaciones Semana S.A.* Apr. 2016: 18–19. Impreso
- Rodriguez, Clara. "Eliminando Microorganismos." *MoleQla: revista de Ciencias de la Universidad Pablo de Olavide* 6 (2012): 4–5. Web. 20 Sept. 2016.
- Union of Concerned Scientists. "Benefits of Renewable Energy Use." N.p., 2013. Web.
- VÉLEZ PAREJA, I. "Decisiones de Inversión: Para La Valoración Financiera de Proyectos Y Empresas." *Pontificia Universidad Javeriana.* (2003): 692. Web.

LAS IMÁGENES del diseñador y fotógrafo Luis Carlos Celis Calderón que aparecen al cierre de esta edición fueron tomadas en varios espacios de la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Son cuerpos que pasean, que suben y bajan, que descansan, que juegan, que discuten. Son estudiantes, profesores y trabajadores que miden y dan la medida a este pequeño mundo gigante de la universidad.

Las fotos de Celis hablan del cuerpo que gradúa las relaciones personales, que da significado a la visión del mundo, que implica un imaginario colectivo. Esa imagen del cuerpo que se comparte, esa cultura del cuerpo que se intensifica: esa vida universitaria que se sueña.

Con estas imágenes abrimos una nueva sección en la revista. Aquí, damos cabida a explorar la relación entre el tema tratado —el cuerpo, en esta ocasión— con el arte, el diseño, la arquitectura y la ciudad. Con estas fotos, se conjuga la indagación sobre el cuerpo privado y el cuerpo público: lo interior en el exterior.

G A

/ LUIS CARLOS CELIS CALDERÓN

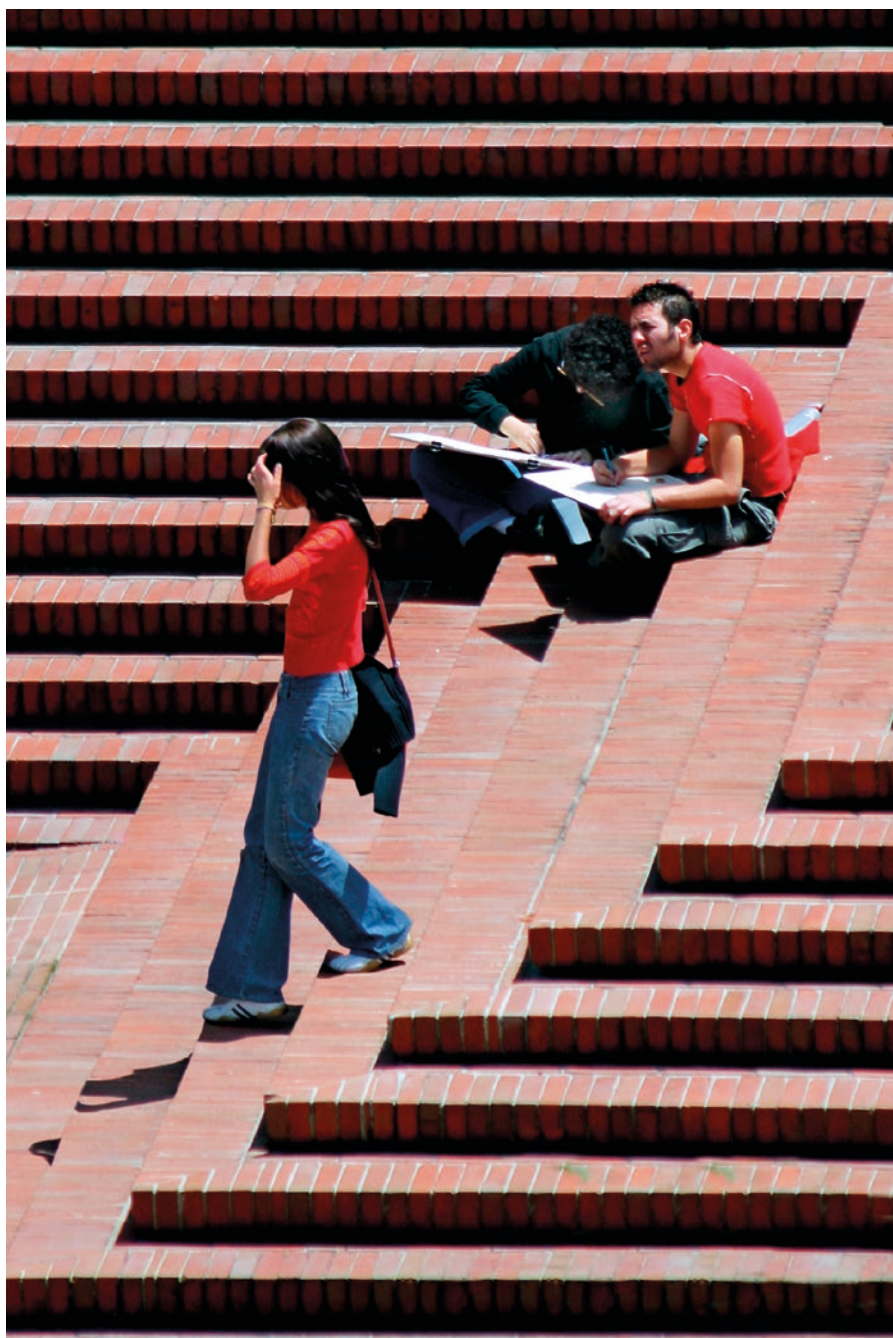
LE

R Í Í A

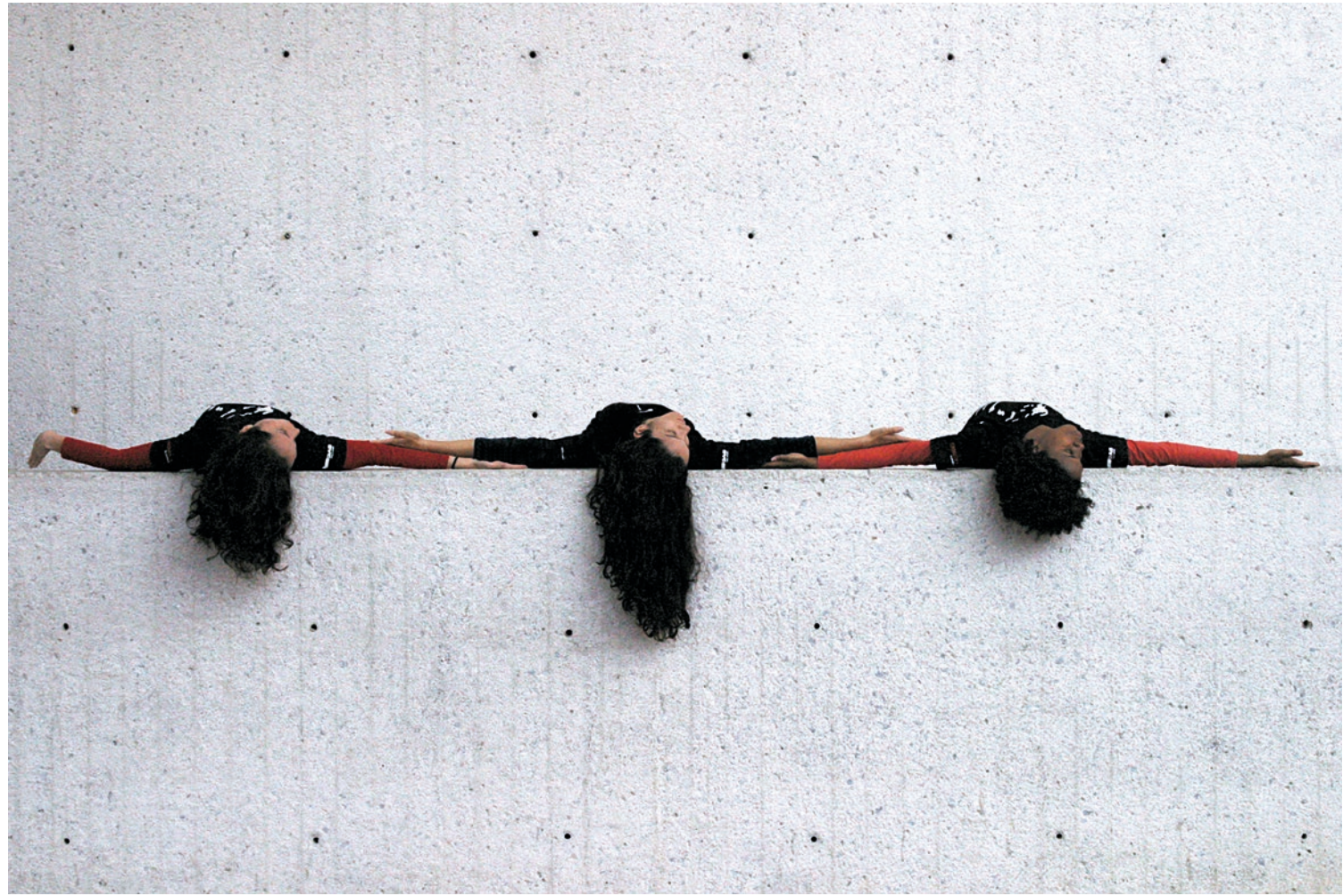


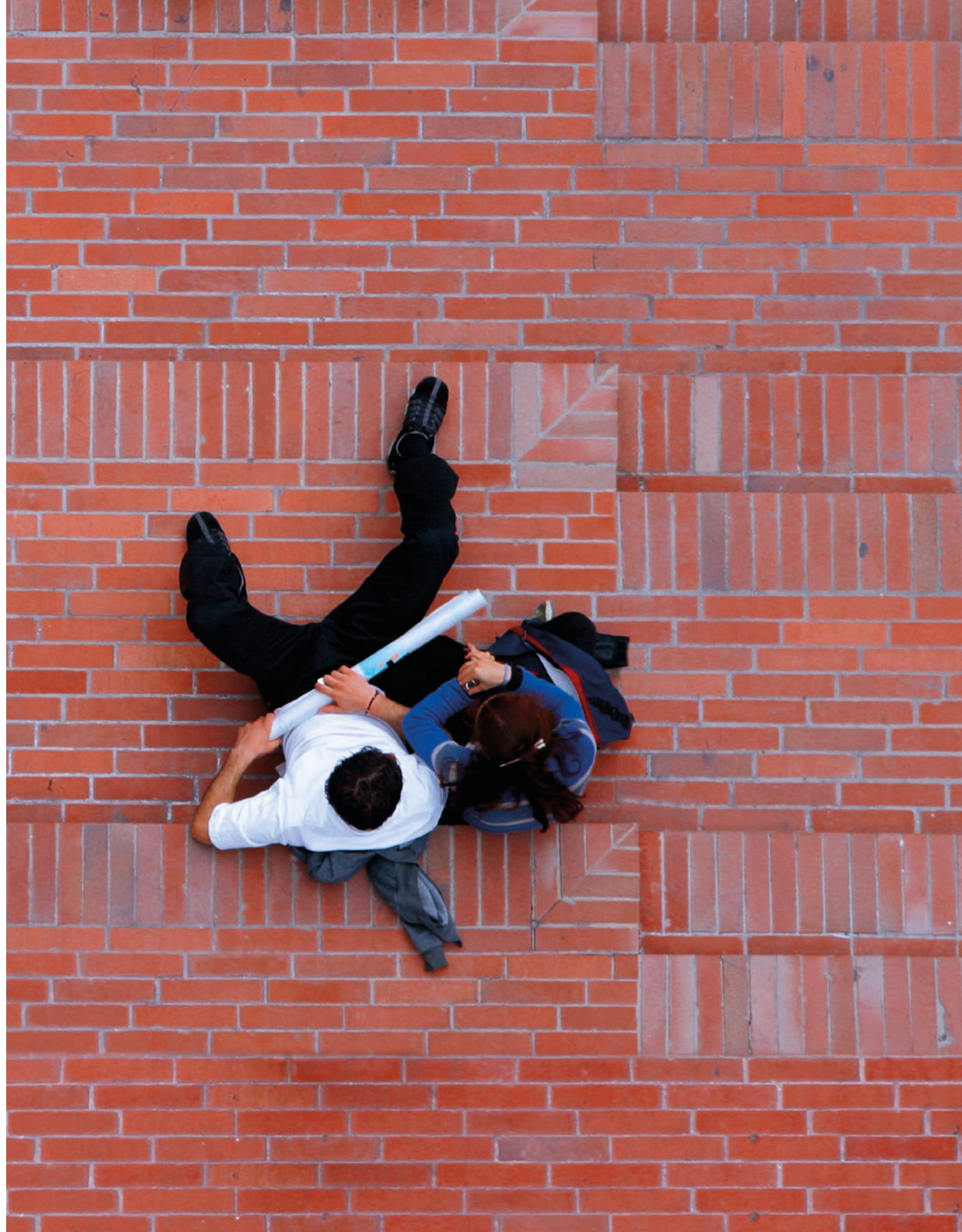
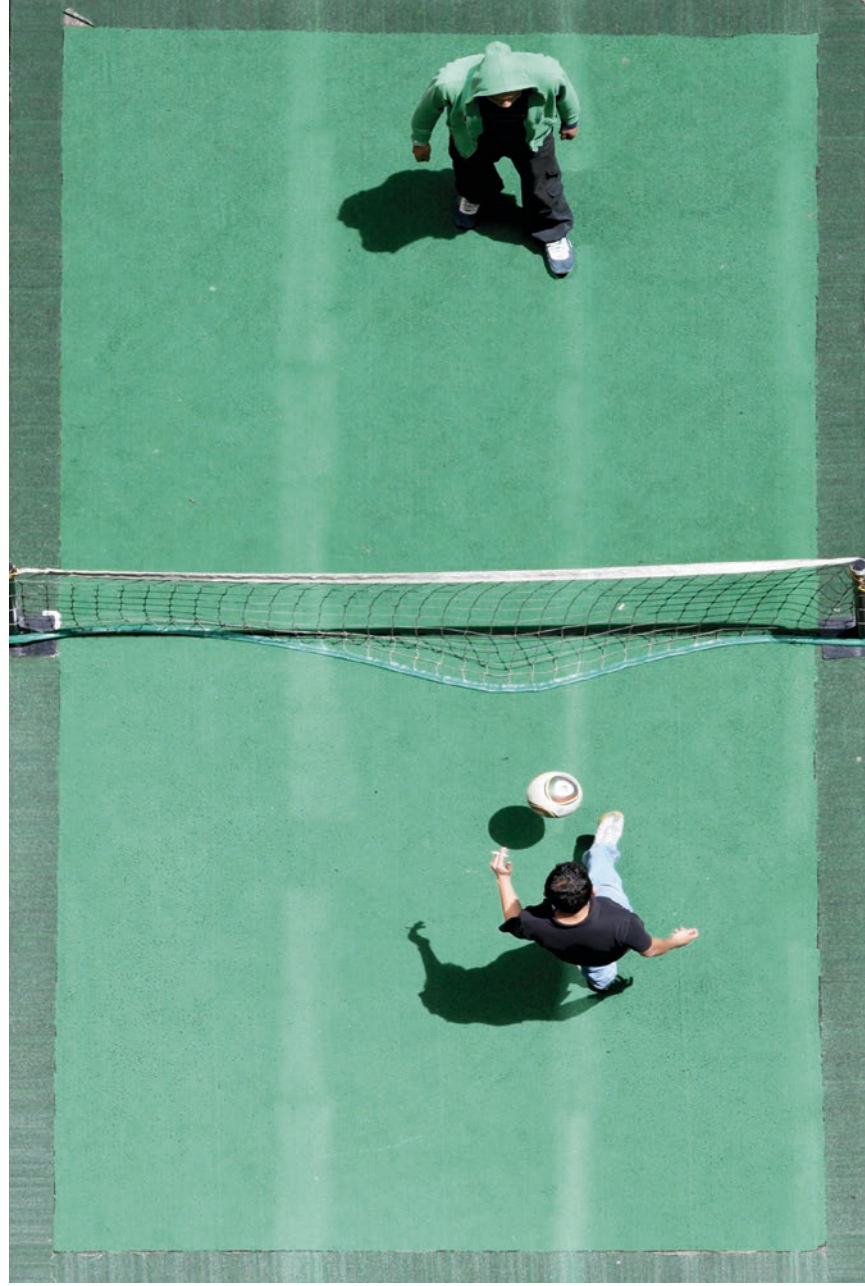


— LUIS CARLOS CELIS









La revista **LA TADEO DEARTE** (<http://dx.doi.org/10.21789/issn.2422-3158>) es una publicación periódica editada por la Facultad de Artes y Diseño de la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano que tiene como fin divulgar la producción en artes, arquitectura, diseño, publicidad y profesiones afines. Tiene como propósito el fomento de producción regional y nacional, la reflexión continua de la investigación y la creación en estas áreas del conocimiento.

Los interesados en publicar en **LA TADEO DEARTE** deben tener en cuenta las siguientes indicaciones, de manera cuidadosa, antes de enviar sus propuestas.

La recepción de artículos es permanente.

GUÍA GENERAL PARA AUTORES

La revista **LA TADEO DEARTE** se compone de las siguientes secciones:

1. Tema de cada edición, según convocatoria anual.
2. Investigaciones y reseñas de tema libre, de recepción permanente.
3. Galería gráfica, según el tema de cada edición, de convocatoria interna y anual de la universidad.

Clasificación de artículos publicables

Se publican manuscritos originales e inéditos, que respondan a las tipologías que se describen a continuación:

1. **Artículo de investigación científica y tecnológica:** en este texto se deben presentar, detalladamente, los resultados originales de proyectos de investigación ya finalizados.
2. **Artículo de revisión:** en este documento se presenta un análisis integrado y original de los resultados de investigaciones publicadas y no publicadas, con la idea de registrar avances y tendencias de desarrollo.
3. **Artículo de reflexión derivado de investigación:** este escrito original presenta, desde una posición analítica o interpretativa del autor y a través de fuentes originales, los resultados de una investigación ya finalizada.
4. **Reseñas:** se refiere a una descripción de uno o varios libros de temática similar. El texto debe concluir con una reflexión crítica para el campo académico.
5. **Artículo de reflexión no derivado de investigación:** este documento recoge la postura del autor, de una mesa de discusión o del entrevistado sobre una cuestión relevante para el tema de la edición abierta.
6. **Reporte de casos:** se trata de un texto en el que se describe y analiza críticamente una obra o un proyecto específico, y tiene que ver con el tema de la edición en curso
7. **Recopilatorio gráfico:** se refiere a trabajos inéditos de fotografía o ilustración, realizados por estudiantes, profesores y trabajadores de las seccionales de la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano; deben ajustarse al tema de la edición en curso.

Proceso editorial

1. **Envío de material:** Los autores deben enviar por correo electrónico a la dirección **latadeo.dearte@utadeo.edu.co** el documento que contiene el artículo, el paquete de imágenes en formato de compresión, y el formato diligenciado de autorización de arbitraje, cesión de derechos y licencia de uso. Una vez verificada la documentación y el cumplimiento de los parámetros, los autores recibirán una confirmación de recibo y de inclusión en la fase de evaluación.
2. **Evaluación:** Los manuscritos recibidos son revisados por el editor; aquellos que considere viables son discutidos y valorados por el director y el Comité Editorial. Los artículos aprobados por este comité y que se clasifiquen en las tipologías 1, 2 y 3 se evalúan por, como mínimo, un árbitro externo bajo el criterio de “doble ciego”: los archivos son anonimizados antes de ser enviados a estos evaluadores, que también son anónimos para los autores. El árbitro envía al editor un formulario de evaluación en el que especifica si el artículo es susceptible de publicación, aceptado sin condiciones, con ligeras modificaciones o con modificaciones importantes. El editor comunica a los autores las recomendaciones y los comentarios de los árbitros.

Para el caso de las obras recibidas que se clasifiquen en las tipologías 4, 5, 6 y 7, son valoradas y aprobadas o rechazadas por el director y el Comité Editorial. El editor se encarga de notificar a los autores.
3. **Aceptación:** Todos los manuscritos aceptados pasan por un proceso de corrección de estilo del texto y de maquetación final del artículo completo. Este proceso debe ser verificado y aceptado por los autores para la publicación definitiva.

Preparación de documentos

Los artículos y reseñas deben cumplir con el formato y la configuración indicados a continuación: documento en Word, tamaño carta, con márgenes de 2,5 cm por lado. El texto debe tener como fuente Times New Roman, tamaño 12, interlineado 1,5, justificación completa y párrafos sin sangría.

Cada contribución, para el caso de los artículos y las reseñas, debe contener las siguientes

secciones: 1. título en español, inglés y, preferiblemente, portugués; 2. resumen en español, inglés y, preferiblemente, portugués, con una extensión que no supere las 150 palabras; 3. entre tres y ocho palabras clave, en español, inglés y, preferiblemente, portugués; 4. cuerpo: texto e imágenes; 5. anexos; 6. agradecimientos (opcional); y 7. referencias bibliográficas.

- **Autores:** en la primera página debe aparecer a) el título del artículo (español, inglés y, preferiblemente, portugués); b) nombres y apellidos de cada autor junto con el grado académico más alto (MD, PhD, Magíster), rango académico (profesor titular, asociado, asistente, instructor, MD estudiante de posgrado) y la institución, departamento o sección a la cual pertenece; dirección postal; correo electrónico; registro en OrcID y Google Académico.

- **El texto:** se recomienda que el cuerpo del texto esté dividido en, al menos, las siguientes secciones: introducción, antecedentes, métodos, resultados, discusión de resultados, conclusiones, agradecimientos (si procede) y referencias citadas. El texto podrá estructurarse en segmentos, organizados a partir de títulos primarios, secundarios y terciarios.

- **Referencias bibliográficas:** se deben incluir todos los textos citados en el artículo o reseña, y deben seguir el estilo de citación que utiliza la revista, disponible en el siguiente enlace: <http://goo.gl/iHgQAE>

- **Material gráfico y multimedia:** las tablas, imágenes, gráficos, fotografías y demás deben mencionarse en el texto y enumerarse según el orden de su aparición. Es indispensable mencionar la fuente de la que fue tomado dicho material aún si es resultado del estudio presentado. En caso de que el material pertenezca a un tercero, se debe anexar el permiso de uso que remite el titular de los derechos patrimoniales.

Las tablas y los gráficos deben tener un encabezado apropiado y este no debe tener notas aclaratorias ni referencias. De ser necesarias, las referencias deben ir en el pie de tabla. Las imágenes deben enviarse en formatos bitmap (*.bmp), GIF (*.gif), JPEG (*.jpg), TIFF (*.tif), con una resolución mínima de 300 dpi. Si se envían fotografías de personas, se debe enviar la autorización para su publicación.

L A T A D E O D E A R T E
ARTE | ARQUITECTURA | DISEÑO | PUBLICIDAD

PRÓXIMA EDICIÓN:
ARCHIVOS

**TADEO DEARTE, 2, SE TERMINÓ DE EDITAR
EN EL MES DE DICIEMBRE DE 2016.**

