

**NOTA
PRELIMINAR :**

**PRELIMINARY
NOTE :**

XSCAPE es el acrónimo del proyecto “Mentes Materiales. Estudio de las interacciones entre los cerebros predictivos, los artefactos culturales y la exploración visual corporeizada”. El proyecto está financiado con más de 10 millones de euros por el European Research Council (ERC), dentro de su convocatoria Synergy Grant, una de las más exigentes y competitivas de la ciencia mundial. Su código oficial es ERC-2020-SyG 951631. El proyecto involucra los equipos de cuatro investigadores principales: Felipe Criado-Boado, del Instituto de Ciencias del Patrimonio del CSIC, en Santiago de Compostela; Luis M. Martínez, del Instituto de Neurociencias del CSIC, en Alicante; Andy Clark, de la Universidad de Sussex (UK); y Johannes Müller, de la Universidad de Kiel (Alemania). En realidad, el proyecto fue concebido y promovido desde Galicia, por los dos primeros investigadores, ambos gallegos. Luis M. Martínez ha ganado de hecho una plaza del programa Oportunius de la Xunta de Galicia-GAIN y está en proceso de incorporarse al INCIPIT para concentrar toda su dedicación en el desarrollo del proyecto XSCAPE. En el INCIPIT ambos investigadores han establecido la base experimental principal del proyecto, para lo cual crearon un laboratorio específico, denominado Material Minds Lab, que es único en el mundo porque engloba técnicas y equipos de ciencia cognitiva y neurociencia especialmente dedicados al estudio de las relaciones entre los procesos cognitivos y el mundo material. En el equipo XSCAPE trabajan a tiempo completo más de 25 personas; en el INCIPIT está el grupo principal, que aglutina a 18 especialistas.

XSCAPE is the acronym for the project “Material Minds. Study of interactions between predictive brains, cultural artefacts and embodied visual exploration”. The project is funded with more than €10 million by the European Research Council (ERC) as part of its Synergy Grant programme, one of the most demanding and competitive in global science. Its official code is ERC-2020-SyG 951631. The project involves teams of four principal investigators: Felipe Criado-Boado, from the CSIC Institute of Heritage Sciences in Santiago de Compostela; Luis M. Martínez, from the CSIC Institute of Neurosciences in Alicante; Andy Clark, from the University of Sussex (UK); and Johannes Müller, from the University of Kiel (Germany). In fact, the project was conceived and promoted in Galicia by the first two researchers, both of whom are Galician. Luis M. Martínez has won a place on the Oportunius programme run by the Xunta de Galicia-GAIN and is in the process of joining INCIPIT to focus all his efforts on developing the XSCAPE project. At INCIPIT,

both researchers have established the main experimental base for the project, for which they created a specific laboratory, called Material Minds Lab, which is unique in the world because it encompasses cognitive science and neuroscience techniques and equipment specifically dedicated to the study of the relationships between cognitive processes and the material world. More than 25 people work full-time on the XSCAPE team; the main group, comprising 18 specialists, is based at INCIPIT.



Mente materiales. Proyecto XSCAPE

Material Minds. XSCAPE project

FELIPE CRIADO

(Instituto de Ciencias del Patrimonio del CSIC (Incipit))

LUIS MARTÍNEZ OTERO

(Instituto de Neurociencias CSIC–Universidad Miguel Hernández)

INTRODUCCIÓN

Para nosotros los arquitectos, resulta muy interesante pensar que no solo proyectamos el medio construido para agrupaciones humanas sino que también somos agrupados espacial, material y cognitivamente por los entornos que creamos. Queramos o no, el producto de la construcción de edificaciones y huellas en el territorio, nos construye también como sociedad. La idea es sencilla y radical, la mente humana no termina en el cerebro. El camino entre nuestra mente y el entorno construido es de ida y vuelta. Las estructuras materiales —desde un objeto hasta una ciudad— participan en los procesos cognitivos. XSCAPE es un proyecto de investigación que intenta entender cómo la materia y la mente se co-organizan, cómo los paisajes que habitamos condicionan nuestra atención, nuestra memoria y nuestras formas de pensar.

INTRODUCTION

For us architects, it is very interesting to think that we not only design the built environment for human groups, but that we are also grouped spatially, materially and cognitively by the environments we create. Whether we like it or not, the product of the construction of buildings and footprints on the territory also builds us as a society. The idea is simple and radical: the human mind does not end in the brain. The path between our mind and the built environment is a two-way street. Material structures—from an object to a city—participate in cognitive processes. XSCAPE is a research project that attempts to understand how matter and mind co-organise themselves, how the landscapes we inhabit condition our attention, our memory and our ways of thinking.

**CRISTINA
ANSEDE
VIZ**

XSCAPE es un proyecto complejo y transdisciplinar que implica a investigadores de distintas instituciones y países. Para contextualizarlo mejor, ¿podrías explicar en qué consiste exactamente este proyecto, cuáles son sus premisas de partida y qué es, en última instancia, lo que aspira a demostrar sobre la relación entre mente humana y entornos materiales?

XSCAPE is a complex, transdisciplinary project involving researchers from different institutions and countries. To put it into context, could you explain exactly what this project consists of, what its starting premises are and what it ultimately aims to demonstrate about the relationship between the human mind and material environments?

**FELIPE
CRIADO** **LUIS
MARTÍNEZ
OTERO**

XSCAPE parte de una idea simple pero creemos muy poderosa, que la mente humana no se limita al cerebro, sino que se extiende y se configura en constante diálogo con, entre otras cosas, los entornos materiales que habitamos. No solo estudiamos cómo las personas transforman el espacio, sino que, en lo que podría parecer una inversión del razonamiento, también nos interesa cómo el mundo (que es ante todo espacio) transforma nuestras formas de percibir, recordar, elegir

XSCAPE is based on a simple but, we believe, very powerful idea: that the human mind is not limited to the brain, but extends and is shaped in constant dialogue with, among other things, the material environments we inhabit. We not only study how people transform space, but, in what might seem like a reversal of reasoning, we are also interested in how the world (which is above all space) transforms our ways of perceiving, remembering, choosing and thinking. And our goal, ultimately, is to



y pensar. Y nuestro objetivo, al final, es demostrar que los objetos, los paisajes, incluyendo los paisajes contruidos, y la arquitectura especialmente, no son factores neutrales de nuestra cognición, sino que actúan como cocreadores de esta cognición amplificando, estabilizando o, simplemente reorientando nuestras capacidades mentales. En el XSCAPE queremos mostrar precisamente eso, que todo lo que nos rodea, el contexto social, cultural y material, son parte activa de todos nuestros procesos cognitivos como la atención, la toma de decisiones, la creatividad y la memoria colectiva. Tal vez pequemos de ambiciosos, pero, al final, lo que queremos demostrar es cómo esta codeterminación entre mente y materia ha dado forma a la mente humana desde el principio y cómo sigue haciéndolo hoy en día en nuestras ciudades, hogares, espacios públicos, entornos culturales y, por supuesto, también el omnipresente nuevo mundo digital y virtual.

demonstrate that objects, landscapes, including built landscapes, and architecture in particular, are not neutral factors in our cognition, but act as co-creators of this cognition by amplifying, stabilising or simply reorienting our mental capacities. At XSCAPE, we want to show precisely that: that everything around us, the social, cultural and material context, is an active part of all our cognitive processes, such as attention, decision-making, creativity and collective memory. Perhaps we are being overly ambitious, but ultimately what we want to demonstrate is how this co-determination between mind and matter has shaped the human mind from the beginning and how it continues to do so today in our cities, homes, public spaces, cultural environments and, of course, the ubiquitous new digital and virtual world.

CAV

Por cierto, ¿Qué significa XSCAPE?

By the way, what does XSCAPE mean?

FC - LMO

XSCAPE no es sólo el acrónimo del proyecto. Es un concepto central a nuestra investigación. Se basa, lógicamente, en el término inglés para «paisaje», *landscape*. Sustituye «land» por una X. En la literatura internacional es muy frecuente hablar no sólo de *landscape* sino incluir muchas derivadas: *skyscape*, *urbanscape*, *ruralscape*, *domesticscape*, ... lo que sea. Cuando se utilizan estos términos la gente no sólo se refiere al paisaje urbano, el paisaje doméstico, etc. En realidad, quienes los utilizan detectan que hay algo en el fenómeno que estudian que permite entenderlo a través de la regularidad o el patrón que manifiestan, algo así como una identidad de estilo que permite reconocer un *urbanscape* de cualquier lado como distinto a un *ruralscape* de diferentes sitios, o que también permite reconocer, a su vez, que el *urbanscape* de las ciudades coloniales en América es distinto al de sus metrópolis europeas o las nuevas megaurbes americanas, etc. Con XSCAPE nos referimos a las diferentes versiones de -scape que podemos llegar a formalizar y, también, a aquello que es común a los diferentes -xscapes de una misma cultura. En un sentido más concreto, en definitiva, XSCAPE es la forma regular de cualquier materialización espacial (redundante, porque una materialización es siempre espacial), estemos hablando de los objetos materiales, el uso del espacio doméstico, la arquitectura religiosa, el urbanismo, la geografía mítica, las montañas sagradas, o lo que sea.

XSCAPE is not just the acronym for the project. It is a central concept in our research. It is based, logically, on the English term for "landscape". It replaces "land" with an X. In international literature, it is very common to talk not only about landscape but also to include many derivatives: *skyscape*, *urbanscape*, *ruralscape*, *domesticscape*, ... whatever. When these terms are used, people are not only referring to the urban landscape, the domestic landscape, etc. In fact, those who use them detect that there is something in the phenomenon they are studying that allows it to be understood through the regularity or pattern it manifests, something like a stylistic identity that allows us to recognise an *urbanscape* anywhere as distinct from a *ruralscape* in different places, or that also allows us to recognise, in turn, that the *urbanscape* of colonial cities in America is distinct from that of their European metropolises or the new American megacities, etc. By XSCAPE we refer to the different versions of -scape that we can formalise and also to what is common to the different -xscapes of the same culture. In a more concrete sense, XSCAPE is ultimately the regular form of any spatial materialisation (redundant, because a materialisation is always spatial), whether we are talking about material objects, the use of domestic space, religious architecture, urban planning, mythical geography, sacred mountains, or whatever.

CAV

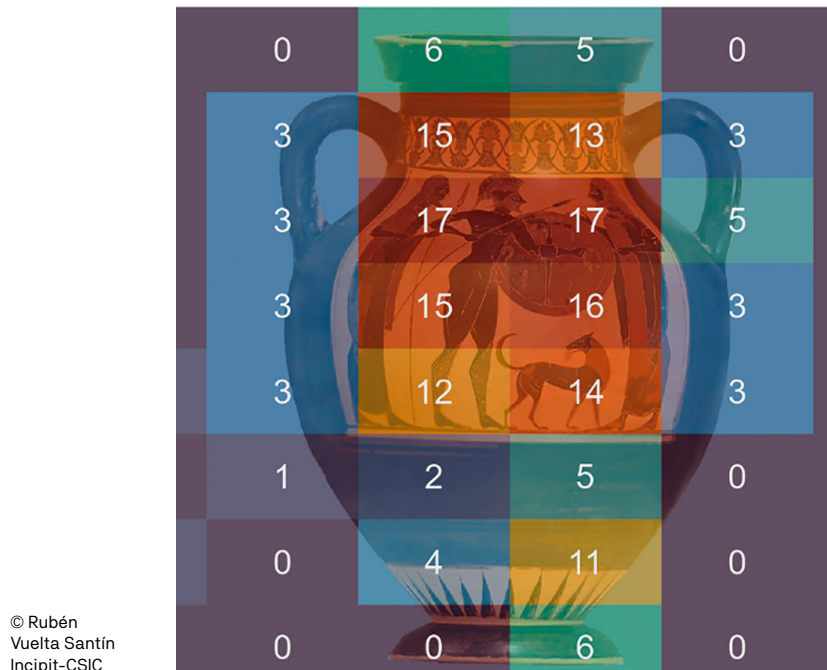
El proyecto reúne a investigadores procedentes de lugares, tradiciones académicas y disciplinas muy diversas. ¿Cómo se produjo ese encuentro intelectual inicial, qué motivaciones compartidas permitieron crear una colaboración tan amplia y qué factores hicieron posible la unión entre equipos científicos tan diferentes entre sí?

The project brings together researchers from very diverse locations, academic traditions, and disciplines. How did this initial intellectual encounter come about, what shared motivations made it possible to create such a broad collaboration, and what factors made it possible to bring together such different scientific teams?

FC - LMO

La unión surge de compartir un mismo interés, que es responder a la siguiente pregunta, ¿cómo se articulan, o cogenen, mente, cultura y entorno material a lo largo de la historia humana? Esta es una pregunta que compartimos arqueólogos, neurocientíficos, filósofos, antropólogos, etc. Aunque, según la disciplina que profesemos, la abordamos desde distintos puntos de vista y trabajando sobre aspectos distintos de esa relación. Pero, al final, nuestras intuiciones son complementarias y se retroalimentan mutuamente, es como mirar un mismo edificio desde distintas calles. Nuestro proyecto, el XSCAPE, nos permitió unir fuerzas y juntar estas miradas diferentes en un equipo multidisciplinar y distribuido entre España, el Reino Unido y Alemania. No es como un proyecto habitual en el que los distintos grupos comparten una disciplina científica concreta; a nosotros nos unió nuestro interés en un problema de investigación común que ningún campo podía resolver en solitario. Por eso, nuestro trabajo incluye métodos arqueológicos para leer desde un punto de vista histórico los paisajes y objetos que han ido proporcionando el andamiaje material en el que han vivido las distintas poblaciones humanas, requiere también de neurociencia para entender los procesos cognitivos de una forma situada espacial y temporalmente, de antropología para comprender la diversidad cultural y de filosofía para articular un marco conceptual sólido y consistente con la evolución humana. El proyecto nace, precisamente, de que todos los participantes reconocemos la interdependencia que tenemos unos de otros. Al final, lo que es básico, es que compartimos la noción de que el avance real del conocimiento científico se produce no en el marco de disciplinas concretas sino cuando diferentes disciplinas se combinan para responder juntas a los grandes problemas de investigación. Esa es la ciencia que necesitamos. Ya no llega con ser interdisciplinares ni multidisciplinarios; nuestra apuesta es por la transdisciplinariedad. Esa transdisciplinariedad debe incluir, casi siempre, a las ciencias humanas y sociales dentro del proceso de investigación, porque casi no hay ningún gran tema de investigación que no afecte o esté afectado por el efecto humano.

The union arises from sharing a common interest, which is to answer the following question: how do mind, culture and material environment articulate or co-generate throughout human history? This is a question shared by archaeologists, neuroscientists, philosophers, anthropologists, etc. However, depending on our discipline, we approach it from different points of view and work on different aspects of that relationship. But, in the end, our insights are complementary and feed into each other, like looking at the same building from different streets. Our project, XSCAPE, allowed us to join forces and bring together these different perspectives in a multidisciplinary team spread across Spain, the United Kingdom and Germany. It is not like a typical project in which different groups share a specific scientific discipline; we were united by our interest in a common research problem that no single field could solve on its own. Therefore, our work includes archaeological methods to interpret, from a historical perspective, the landscapes and objects that have provided the material framework in which different human populations have lived. It also requires neuroscience to understand cognitive processes in a spatially and temporally situated way, anthropology to understand cultural diversity, and philosophy to articulate a solid conceptual framework consistent with human evolution. The project stems precisely from the fact that all participants recognise our interdependence on one another. Ultimately, what is fundamental is that we share the notion that real advances in scientific knowledge do not occur within the framework of specific disciplines, but rather when different disciplines combine to respond together to major research problems. That is the science we need. It is no longer enough to be interdisciplinary or multidisciplinary; we are committed to transdisciplinarity. This transdisciplinarity must almost always include the humanities and social sciences in the research process, because there is hardly any major research topic that does not affect or is affected by the human effect.



CAV ¿Es un diálogo entre arqueología y neurociencia, o hay más disciplinas involucradas?
Is it a dialogue between archaeology and neuroscience, or are there other disciplines involved?

FC - LMO

Como decíamos en nuestra respuesta a la pregunta anterior, la arqueología y la neurociencia son dos pilares fundamentales del proyecto pero ni mucho menos los únicos. XSCAPE es mucho más que eso, es un proyecto radicalmente transdisciplinar. Incluye además filosofía de la mente e historia, ciencia cognitiva y antropología cultural, psicología y ciencias de la computación. Y, como nos gusta decir muchas veces, nuestro objetivo no es sumar disciplinas, sino integrarlas para construir un modelo de cómo el mundo material y la mente coevolucionan. En ese sentido, somos lo más antidisciplinarios que se podría ser. La arqueología aporta el registro material desde una perspectiva histórica; la neurociencia explica los mecanismos cognitivos desde la perspectiva de una serie de ciclos de acción/percepción integrados; la antropología muestra la diversidad de prácticas sociales; la filosofía ofrece el marco conceptual; y las ciencias de la computación nos permiten integrarlo todo en modelos de procesos de interacción humano-entorno analizando grandes conjuntos de datos experimentales. Esta integración es fundamental para el proyecto porque la cognición humana es, esencialmente, un fenómeno material distribuido y temporalmente situado.

As we said in our answer to the previous question, archaeology and neuroscience are two fundamental pillars of the project, but they are by no means the only ones. XSCAPE is much more than that; it is a radically transdisciplinary project. It also includes philosophy of mind and history, cognitive science and cultural anthropology, psychology and computer science. And, as we often like to say, our goal is not to add disciplines, but to integrate them to build a model of how the material world and the mind co-evolve. In that sense, we are as anti-disciplinary as one could be. Archaeology provides the material record from a historical perspective; neuroscience explains cognitive mechanisms from the perspective of a series of integrated action/perception cycles; anthropology shows the diversity of social practices; philosophy provides the conceptual framework; and computer science allows us to integrate everything into models of human-environment interaction processes by analysing large experimental data sets. This integration is fundamental to the project because human cognition is, essentially, a distributed and temporally situated material phenomenon.

CAV

La frase «la materia nos piensa» es una idea potente, pero también compleja de traducir a investigación empírica. ¿Podrías profundizar en cómo se aplica esta noción dentro de XSCAPE, qué tipo de preguntas guía y de qué manera se estudia la interacción entre paisajes, objetos y procesos cognitivos humanos?

The phrase “matter thinks us” is a powerful idea, but also complex to translate into empirical research. Could you elaborate on how this notion is applied within XSCAPE, what kind of questions it guides, and how the interaction between landscapes, objects, and human cognitive processes is studied?

FC - LMO

Para nosotros, los paisajes en sus múltiples formas y presentaciones, paisaje rural, urbano o construido, en definitiva, los diferentes XSCAPES, no son un decorado, no son meros escenarios en los que una persona se desarrolla, sino que piensan con nosotros porque son estructuras, en el sentido más Levi-Straussiano del término, que guían y canalizan prácticas, afectos, relaciones y expectativas. Proporcionan el andamiaje que permiten actuar e imaginar pasados, presentes y futuros contrafactuales. Son compañeros de viaje en la aventura de la creatividad humana. Por eso, en XSCAPE, investigamos cosas tan particulares como cómo la forma del terreno, los caminos, las rutas de movilidad, las herramientas o las arquitecturas condicionan los modos en que la mente humana despliega la atención, distribuye la carga cognitiva, descarga recursos cognitivos fuera de nuestro cuerpo, o consolida una memoria colectiva que puede pasar de persona a persona incluso generacionalmente. Por poner un ejemplo, analizamos cómo ciertos patrones espaciales facilitan la orientación o la cooperación, o cómo determinados objetos estabilizan y permiten procedimientos complejos que el cerebro por sí solo no podría gestionar. De este modo, la frase «la materia nos piensa» significa que los distintos contextos materiales, sociales y culturales actúan como parte fundamental de nuestro sistema cognitivo, y no como algo externo a él. La transmisión persona a persona de esa memoria, que es una experiencia o construcción individual y que por lo tanto no se puede transmitir biológicamente, es precisamente posible porque está andamiada por un mundo material que es compartido, común, y que por lo tanto personas diferentes pueden igualmente percibirlo, comprenderlo y concebirlo. For us, landscapes in their many forms and presentations—rural, urban, or built—in short, the different XSCAPES, are not mere scenery, not mere settings in which a person develops, but rather they think with us because they are structures, in the most Levi-Straussian sense of the term, that guide and channel practices, affections, relationships, and expectations. They provide the scaffolding that allows us to act and imagine counterfactual pasts, presents and futures. They are travelling companions in the adventure of human creativity. That is why, at XSCAPE, we investigate such specific things as how the shape of the terrain, paths, mobility routes, tools or architectures condition the ways in which the human mind deploys attention, distributes cognitive load, offloads cognitive resources outside our body, or consolidates a collective memory that can be passed on from person to person, even generationally. To give an example, we analyse how certain spatial patterns facilitate orientation or cooperation, or how certain objects stabilise and enable complex procedures that the brain alone could not manage. In this way, the phrase “matter thinks us” means that different material, social, and cultural contexts act as a fundamental part of our cognitive system, rather than something external to it. The person-to-person transmission of that memory, which is an individual experience or construction and therefore cannot be transmitted biologically, is precisely possible because it is underpinned by a material world that is shared, common, and therefore can be equally perceived, understood and conceived by different people.



© Rubén
Vuelta Santín
Incipit-CSIC

CAV

¿Qué puede aportar la arquitectura a este proceso, y viceversa?

What can architecture contribute to this process, and viceversa?

FC - LMO

Pues la verdad es que mucho. De hecho, la arquitectura es una de las disciplinas que más conscientemente ha trabajado y trabaja con materialidades que organizan la mente. Es la disciplina que, junto con el diseño industrial, ha mantenido viva la psicología ecológica de Gibson a lo largo de las últimas décadas. Esta visión de la psicología se caracteriza porque entiende que percibir es detectar directamente las posibilidades de acción que los objetos de nuestro entorno, y el propio entorno, nos ofrecen, es lo que Gibson denominó «affordances», término que tiene una mala traducción al castellano. Por ello, la arquitectura cuando trabaja sobre la distribución de la luz y la sombra o cuando organiza la forma en que un espacio guía el movimiento o sostiene la atención, en realidad está diseñando condiciones contextuales que, junto con nuestro cuerpo y cerebro, dan lugar a nuestros patrones de percepción, afecto y conducta. Esa calidad de la arquitectura, la puede completar o hacer explícita el XSCAPE explicando, con fundamentación teórica apoyada por evidencia empírica, cómo ciertos patrones formales o materiales influyen en procesos cognitivos específicos. El XSCAPE puede informar los procesos de diseño y construcción de espacios por la arquitectura. Correlativamente, ¿qué aporta la arquitectura a XSCAPE? pues un conocimiento único sobre cómo se proyectan entornos que estructuran «affordances», posibilidades de acción, encarnan valores sociales y configuran formas de vida. Si lo hacemos bien, será un diálogo profundamente productivo en ambas direcciones. En un momento posterior del proyecto, pero que ya estamos empezando a entrever ahora, el XSCAPE podrá dar lugar a aplicaciones prácticas que hasta ahora parecían inconcebibles.

Well, the truth is, quite a lot. In fact, architecture is one of the disciplines that has most consciously worked and continues to work with materialities that organise the mind. It is the discipline that, together with industrial design, has kept Gibson's ecological psychology alive over the last few decades. This view of psychology is characterised by its understanding that perception is the direct detection of the possibilities for action that the objects in our environment, and the environment itself, offer us, which Gibson called "affordances", a term that has been poorly translated into Spanish. Therefore, when architecture works on the distribution of light and shadow or when it organises the way in which a space guides movement or sustains attention, it is actually designing contextual conditions that, together with our body and brain, give rise to our patterns of perception, affection and behaviour. This quality of architecture can be complemented or made explicit by XSCAPE, which explains, with theoretical foundations supported by empirical evidence, how certain formal or material patterns influence specific cognitive processes. XSCAPE can inform the processes of designing and constructing spaces through architecture. Correlatively, what does architecture contribute to XSCAPE? It contributes unique knowledge about how environments are designed that structure affordances, possibilities for action, embody social values, and shape ways of life. If we do it well, it will be a deeply productive dialogue in both directions. At a later stage of the project, but one that we are already beginning to glimpse now, XSCAPE may give rise to practical applications that until now seemed inconceivable.



© Rubén
Vuelta Santín
Incipit-CSIC

CAV

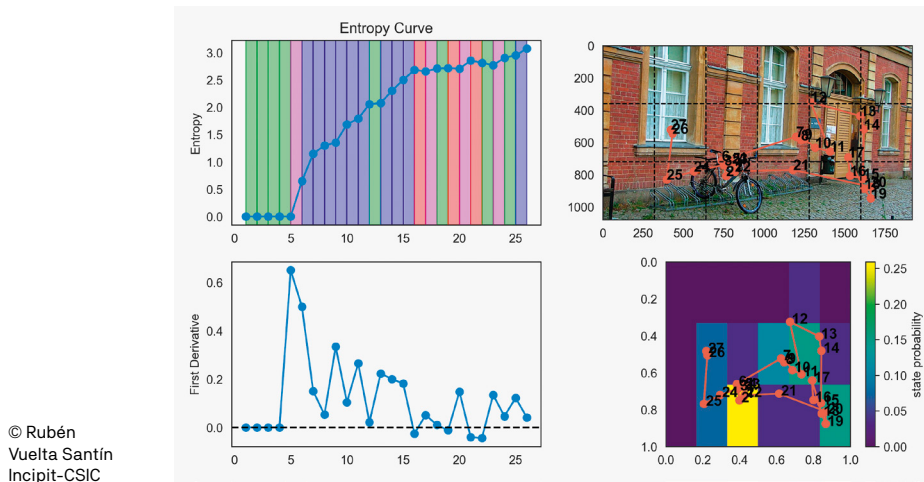
Decís que los espacios también nos organizan, no solo nosotros a ellos. ¿Qué implicaciones tiene esta afirmación para entender nuestra relación cotidiana con los entornos contruidos, cómo influyen en la atención, la memoria o las dinámicas sociales, y qué consecuencias puede tener ser conscientes de esta influencia?

You say that spaces also organise us, not just us them. What implications does this statement have for understanding our everyday relationship with built environments, how they influence attention, memory or social dynamics, and what consequences can being aware of this influence have?

FC - LMO

Bueno, pues implica, fundamentalmente, ser consciente de que los espacios contruidos no solo están diseñados para alojar actividades, sino que las hacen posibles, las facilitan o las dificultan, y son copartícipes de muchas otras cosas, como la orientación y distribución de la atención, de cómo se navega un espacio, o incluso de cómo se construyen vínculos afectivos y de comunicación. Un edificio, o un entorno, puede favorecer la cooperación o evitarla, puede favorecer la memoria, sea esta individual o colectiva, o impedirla; el ejemplo obvio de esto son los espacios de memoria y reconciliación. Si asumimos que los espacios nos organizan estamos, a la vez, aceptando que la materialidad es un componente activo, copartícipe de la cognición social. Podríamos decir que, como humanos, no somos simplemente agentes que se limitan a ocupar espacios, somos personas cuya mente se construye y negocia continuamente con ellos.

Well, fundamentally, it implies being aware that built spaces are not only designed to accommodate activities, but also make them possible, facilitate or hinder them, and are involved in many other things, such as the orientation and distribution of attention, how a space is navigated, or even how emotional and communication bonds are formed. A building or an environment can encourage or discourage cooperation, it can encourage memory, whether individual or collective, or prevent it; the obvious example of this is spaces of memory and reconciliation. If we assume that spaces organise us, we are also accepting that materiality is an active component, a co-participant in social cognition. We could say that, as humans, we are not simply agents who merely occupy spaces; we are people whose minds are continually constructed and negotiated with them.



CAV

¿Tiene la arquitectura un papel en la evolución cognitiva humana?

Does architecture play a role in human cognitive evolution?

FC - LMO

Evidentemente; de alguna forma es lo que hemos dicho en las respuestas anteriores. La arquitectura, como parte de la cultura material, ha dado forma y ampliado nuestras capacidades cognitivas a lo largo de milenios. Lo hemos dicho al hablar de las affordances y el descargo de procesos cognitivos en el entorno, y eso es así desde el bifaz paleolítico y la pintura parietal más antigua hasta la inteligencia artificial, desde los primeros asentamientos en cuevas y abrigos, hasta las ciudades contemporáneas y las que se planifican para ser construidas algún día en otros planetas. Las estructuras construidas que nos dan soporte han modificado y siguen modificando la cognición humana, los patrones de atención, la forma de identidad y los patrones de atención y comportamiento colectivo. La arquitectura crea nichos cognitivos donde emergen, o no, nuevas capacidades e incluso nuevos simbolismos. Lo que debemos admitir es que la arquitectura y la cognición humana coevolucionan juntas, no solo construimos ciudades y asentamientos para vivir, sino que éstos nos han hecho lo que somos. Hay muchos ejemplos de esto. Pero uno muy bueno son los monumentos. Hoy la gente en general da por naturalizado el concepto de monumento y puede suponer que siempre ha habido monumentos. Pero en realidad los monumentos aparecen sólo recientemente en la historia de la humanidad (según la zona que se considere, tienen 2000, 3000 o 7000 años; los más antiguos en todo caso no van más allá de 12000 años antes del presente). Cuando aparecen, se correlacionan con el desarrollo de sociedades más complejas, formas de subsistencia más elaboradas o modos de estar en el mundo que empiezan a potenciar su artificialización. Todo eso tuvo, sin duda, un impacto paralelo en los procesos cognitivos.

Obviously; in a way, this is what we have said in previous answers. Architecture, as part of material culture, has shaped and expanded our cognitive abilities over millennia. We have said this when talking about affordances and the offloading of cognitive processes onto the environment, and this has been the case since the Palaeolithic biface and the oldest cave paintings to artificial intelligence, from the first settlements in caves and shelters to contemporary cities and those planned to be built one day on other planets. The built structures that support us have modified and continue to modify human cognition, patterns of attention, forms of identity, and patterns of collective attention and behaviour. Architecture creates cognitive niches where new capacities and even new symbolisms emerge, or not. What we must admit is that architecture and human cognition co-evolve together; we not only build cities and settlements to live in, but they have made us what we are. There are many examples of this. But one very good example is monuments. Today, people generally take the concept of monuments for granted and may assume that they have always existed. But in reality, monuments have only appeared recently in human history (depending on the area in question, they are 2,000, 3,000 or 7,000 years old; the oldest in any case do not go back more than 12,000 years). When they do appear, they correlate with the development of more complex societies, more elaborate forms of subsistence, or ways of being in the world that begin to enhance their artificialisation. All of this undoubtedly had a parallel impact on cognitive processes.

CAV

Con lo que habéis dicho ya, si aceptamos que los entornos moldean nuestra mente, el ejercicio de diseñarlos parece conllevar una enorme responsabilidad. ¿Cómo interpretáis el papel ético y práctico de los arquitectos en este contexto, qué riesgos y oportunidades conlleva esta capacidad transformadora y cómo lo aborda un proyecto como XSCAPE?

Based on what you have said so far, if we accept that environments shape our minds, the exercise of designing them seems to carry enormous responsibility. How do you interpret the ethical and practical role of architects in this context, what risks and opportunities does this transformative capacity entail, and how does a project like XSCAPE address this?

FC - LMO

Pues, como te puedes imaginar por lo que ya hemos dicho, una responsabilidad enorme pero compartida. Uno de los leitmotiv del proyecto es «ten cuidado en como transformas el mundo porque también estás transformando tu mente», es algo que acuñó para nosotros nuestro colaborador y coinvestigador principal, Andy Clark, proponente de la teoría de la mente extendida y uno de los filósofos más influyentes en la actualidad. También lo decimos con otro leitmotiv muy sintético: «las personas hacen objetos que hacen personas». Y, precisamente por ello, el diseño y la arquitectura son también una gran oportunidad. Si los entornos moldean pensamiento y modelo del mundo, la arquitectura no solo tendría una relevancia estética o funcional, sino principalmente un gran impacto cognitivo y social. Supongo que ya sois conscientes, pero desde XSCAPE podemos aportar pruebas empíricas de que diseñar un espacio es intervenir en un modo de vida y crear nuevas formas de relación. Por eso nos gusta decir que los arquitectos o diseñadores sois en realidad creadores de ecologías cognitivas. Creo que nuestro proyecto puede ayudar a repensar la profesión desde este punto de vista, ampliando su impacto.

Dicho esto, habría que añadir que si la responsabilidad práctica y ética de la arquitectura es entonces ingente, en realidad nos os debería quitar el sueño. Primero de todo porque la arquitectura está, en general, mentalizada de este «superpoder» arquitectónico desde hace muchos años. Pero sobre todo porque el problema real hoy lo tenemos con las tecnologías digitales, las «pantallas» y las big tech. Por las mismas razones que estamos diciendo, la responsabilidad de las tecnologías de la información es mayor, y el gran problema es que la auténtica dimensión del problema no está aún reconocida y que los grandes conglomerados tecno-industriales ni quieren reconocer esto ni van a hacerlo. Well, as you can imagine from what we have already said, it is an enormous but shared responsibility. One of the leitmotifs of the project is “be careful how you transform the world because you are also transforming your mind”, something coined for us by our collaborator and principal co-researcher, Andy Clark, proponent of the extended mind theory and one of the most influential philosophers today. We also express this with another very concise leitmotif: “people make objects that make people”. And that is precisely why design and architecture are also a great opportunity. If environments shape thought and world models, architecture would not only have aesthetic or functional relevance, but also a major cognitive and social impact. I suppose you are already aware of this, but at XSCAPE we can provide empirical evidence that designing a space means intervening in a way of life and creating new forms of relationship. That is why we like to say that architects and designers are actually creators of cognitive ecologies. I believe that our project can help to rethink the profession from this point of view, broadening its impact.

That said, it should be added that if the practical and ethical responsibility of architecture is so enormous, it should not really keep us awake at night. First of all, because architecture has, in general, been aware of this architectural “superpower” for many years. But above all because the real problem today lies with digital technologies, “screens” and big tech. For the same reasons we are discussing, the responsibility of information technologies is greater, and the big problem is that the true scale of the problem is not yet recognised and that the large techno-industrial conglomerates neither want to recognise this nor are they going to do so.

CAV ¿Los recursos del paisaje condicionan la organización social? ¿Ocurre lo mismo con la cultura material?
 Do landscape resources condition social organisation?
 Is the same true of material culture?

FC - LMO Sí, como tú dices, piensa en la cultura material como en los recursos hídricos o energéticos que sabemos que, en parte, determinan los patrones de asentamiento y nivel de desarrollo. En el mismo sentido, desde XSCAPE sabemos que la cultura material establece contextos y ecologías cognitivas que organizan estructuras y prácticas sociales. Una herramienta, un espacio ritual o una red de caminos y comunicaciones no solo responden a necesidades primarias de abastecimiento, sino que establecen marcos compartidos de percepción, atención, memoria y acción. La cultura material actúa como un andamiaje cognitivo colectivo, estabilizando modos de hacer que luego se vuelven formas de pensar y se heredan y transforman transgeneracionalmente. El paisaje, las carreteras, el urbanismo o las arquitecturas, son todas formas de cultura material. La cultura material no son sólo objetos muebles y herramientas. Cultura material es todo lo que está humana y artificialmente producido para poder reproducir la vida y mantener la cultura.
 Yes, as you say, think of material culture as water or energy resources, which we know partly determine settlement patterns and levels of development. In the same vein, at XSCAPE we know that material culture establishes cognitive, h, and ecological contexts that organise social structures and practices. A tool, a ritual space, or a network of roads and communications not only respond to basic supply needs, but also establish shared frameworks of perception, attention, memory, and action. Material culture acts as a collective cognitive scaffold, stabilising ways of doing things that then become ways of thinking and are inherited and transformed transgenerationally. The landscape, roads, urban planning and architecture are all forms of material culture. Material culture is not just movable objects and tools. Material culture is everything that is humanly and artificially produced in order to reproduce life and maintain culture.

CAV ¿Cómo pueden los objetos llegar a formar parte del cuerpo? ¿Qué es la mente extendida? ¿Podríais profundizar en cómo ocurre este proceso, en qué situaciones se observa con más claridad y cómo cambia la frontera entre lo que consideramos «yo» y lo que consideramos «entorno»?
 How can objects become part of the body? What is the extended mind?
 Could you elaborate on how this process occurs, in what situations it is most clearly observed, and how it changes the boundary between what we consider “me” and what we consider “environment”?

FC - LMO La mente extendida plantea que los objetos, herramientas, dispositivos, etc., que usamos repetidamente se integran funcionalmente como parte de nuestro sistema cognitivo hasta volverse extensiones operativas del cuerpo. Como diría Merleau-Ponty, al colgar un cuadro, no percibimos el martillo, que es transparente para nosotros y forma parte de nuestro «yo», sentimos la alcañata. El martillo pasa a incorporarse a nuestra cognición como si fuese una parte más de nuestro cerebro o nuestro cuerpo. La frontera entre el «yo» y el «contexto» se vuelve fluida.
 The extended mind posits that the objects, tools, devices, etc., that we use repeatedly become functionally integrated as part of our cognitive system until they become operational extensions of the body. As Merleau-Ponty would say, when hanging a picture, we do not perceive the hammer, which is transparent to us and part of our “self”; we feel the hook. The hammer becomes incorporated into our cognition as if it were another part of our brain or body. The boundary between the “self” and the “context” becomes fluid.

CAV

La distinción entre cerebro y mente suele generar confusiones conceptuales, pero es clave para comprender la percepción del espacio. ¿Podríaís explicar con más detalle qué diferencia ambos conceptos, cómo emergen en relación con el entorno y por qué esta distinción resulta especialmente relevante para disciplinas como la arquitectura?

The distinction between brain and mind often leads to conceptual confusion, but it is key to understanding the perception of space. Could you explain in more detail what differentiates these two concepts, how they emerge in relation to the environment, and why this distinction is particularly relevant to disciplines such as architecture?

FC - LMO

El cerebro es uno de los elementos biológicos que sustenta la computación de información, es el órgano principal que nos capacita para integrar percepción y acción. La mente, por otra parte, es el sistema dinámico que emerge de la interacción del cerebro con el cuerpo y el entorno. Al separar cerebro y mente, lo que hacemos es subrayar que la mente no es algo encapsulado, no es solo un producto cerebral; es la co-creación de una acción o pensamiento situado y contextualizado en el espacio y el tiempo, en el contexto cultural, material y, en definitiva, histórico. Y se nos ocurre que esta distinción deber ser fundamental para la arquitectura, ya que la percepción del espacio surge necesariamente de un diálogo entre cerebro, cuerpo, materiales, iluminación, geometría, affordances, uso social y expectativas culturales. Al final, volvemos a lo mismo, es entender que el entorno construido es parte constitutiva, y no solo permisiva, de la cognición humana.

Cuando decimos estas cosas, a menudo nos tratan como si quisiéramos reproducir dualismos trasnochados, volver al dualismo cerebro-mente. En realidad ese dualismo clásico fue establecido por aquellos filósofos o corrientes de pensamiento que querían establecer la hegemonía de uno de los dos polos, grosso modo el materialismo y el idealismo, sobre el otro. Y su tremenda trampa fue, es, hacernos creer que, al insistir en una cosa o en la otra, se supera el dualismo y por lo tanto su estrategia es exitosa. Pero en realidad el dualismo consiste en no saber ver que hay otro polo, otra dimensión, además de aquella a la que se le está dando la hegemonía. Buena parte de la neurociencia actual sigue siendo dualista porque sólo cree en el cerebro como organismo biológico; igual que las ideologías transcendentales lo siguen siendo porque creen en la hegemonía del alma, o lo sigue siendo el materialismo reduccionista porque sólo cree en una versión simplificada de materia. Dualismo no es pensar que hay dos polos que se complementan, a menudo hasta anularse; dualismo es crear una dualización para justificar la elección de uno de los dos polos. Por cierto, teniendo esta visión presente, el gigantesco problema que es hoy la polarización, se podría aliviar.

The brain is one of the biological elements that underpins information processing; it is the main organ that enables us to integrate perception and action. The mind, on the other hand, is the dynamic system that emerges from the interaction of the brain with the body and the environment. By separating the brain and the mind, we emphasise that the mind is not something encapsulated, it is not just a product of the brain; it is the co-creation of an action or thought situated and contextualised in space and time, in the cultural, material and, ultimately, historical context. And it occurs to us that this distinction must be fundamental to architecture, since the perception of space necessarily arises from a dialogue between brain, body, materials, lighting, geometry, affordances, social use and cultural expectations. In the end, we come back to the same thing: understanding that the built environment is a constitutive, and not just permissive, part of human cognition.

When we say these things, we are often treated as if we wanted to reproduce outdated dualisms, to return to the brain-mind dualism. In reality, that classical dualism was established by those philosophers or schools of thought who wanted to establish the hegemony of one of the two poles, roughly materialism and idealism, over the other. And their tremendous trap was, and still is, to make us believe that by insisting on one thing or the other, dualism is overcome and therefore their strategy is successful. But in reality, dualism consists of not being able to see that there is another pole, another dimension, besides the one that is being given the hegemony. Much of current neuroscience remains dualistic because it only believes in the brain as a biological organism; just as transcendental ideologies remain so because they believe in the hegemony of the soul, or reductionist materialism remains so because it only believes in a simplified version of matter. Dualism is not thinking that there are two poles that complement each other, often to the point of cancelling each other out; dualism is creating a dualisation to justify choosing one of the two poles. Incidentally, with this view in mind, the enormous problem of polarisation that we face today could be alleviated.

CAV

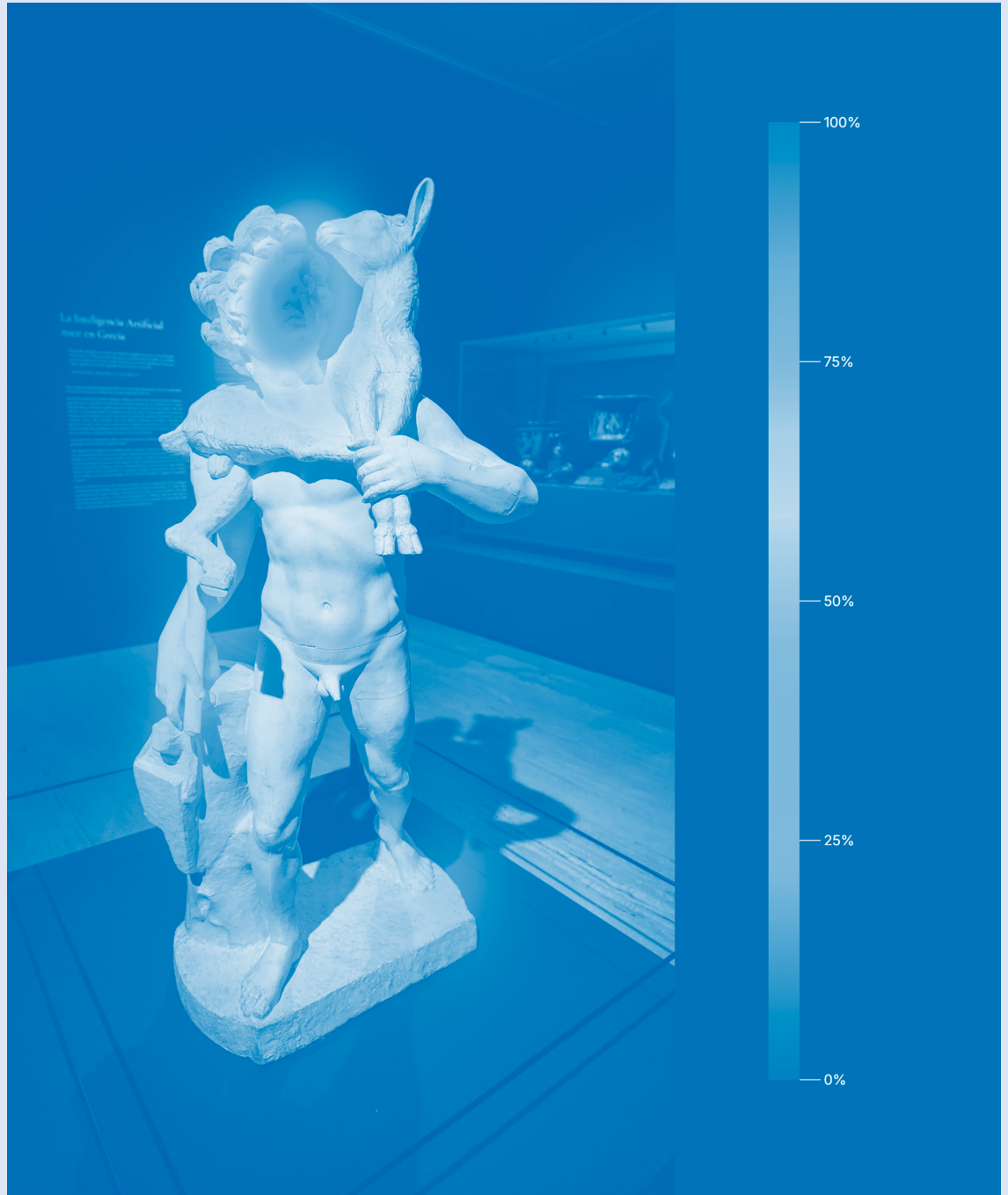
¿La distinción entre cerebro y mente suele generar confusiones conceptuales, pero es clave para comprender la percepción del espacio. ¿Podría explicar con más detalle qué diferencia ambos conceptos, cómo emergen en relación con el entorno y por qué esta distinción resulta especialmente relevante para disciplinas como la arquitectura?

The distinction between brain and mind often leads to conceptual confusion, but it is key to understanding the perception of space. Could you explain in more detail what differentiates these two concepts, how they emerge in relation to the environment, and why this distinction is particularly relevant to disciplines such as architecture?

FC - LMO

Bueno, eso sería una gran meta desde el punto de vista aspiracional, pero XSCAPE no pretende dictar normas de diseño o arquitectura. Nos sentiríamos felices si pudiésemos ofrecer un marco científico para comprender cómo los entornos moldean la cognición humana contribuyendo a crear condiciones que mejoren nuestro bienestar. Si al finalizar el proyecto podemos traducir nuestros hallazgos en recomendaciones basadas en evidencia empírica para crear espacios que optimicen determinadas dinámicas cognitivas y sociales con efectos positivos en entornos educativos, el diseño de espacios urbanos, o cualquier otra forma de creatividad social y material, nos daríamos por más que satisfechos. De hecho hay recomendaciones concretas que podríamos avanzar ahora mismo; por ejemplo, seguramente una persiana de láminas verticales genera menos estrés cognitivo que una de láminas horizontales. Pero a más corto plazo, nos conformamos con contribuir a fomentar la visión de que la arquitectura puede ser, también, una ciencia cognitiva aplicada más. Por cierto, esta misma posición explica por que no nos gusta hablar de neuro-arquitectura. No despreciamos el trabajo que están haciendo quienes se definen así, para entender la interrelación entre diseño, construcción y procesos neurológicos. Pero creemos que aplicar de forma indiscriminada la etiqueta neuro- a algo, como neuromarketing, neurobranding, neuroventas, neurodiseño..., intenta dar un marchamo de cientificidad a saberes prácticos que se defenderían mejor por sí mismos y sin intentar prometer aquello que no pueden dar.

Well, that would be a great goal from an aspirational point of view, but XSCAPE does not aim to dictate design or architectural standards. We would be happy if we could offer a scientific framework for understanding how environments shape human cognition, contributing to creating conditions that improve our well-being. If, at the end of the project, we can translate our findings into evidence-based recommendations for creating spaces that optimise certain cognitive and social dynamics with positive effects on educational environments, urban space design, or any other form of social and material creativity, we would be more than satisfied. In fact, there are specific recommendations we could put forward right now; for example, a vertical slatted blind probably generates less cognitive stress than a horizontal slatted one. But in the shorter term, we are content to contribute to promoting the view that architecture can also be another applied cognitive science. Incidentally, this same position explains why we do not like to talk about neuro-architecture. We do not disparage the work being done by those who define themselves in this way to understand the interrelationship between design, construction and neurological processes. But we believe that indiscriminately applying the label 'neuro-' to something, such as neuromarketing, neurobranding, neurosales, neurodesign, etc., attempts to give a stamp of scientific validity to practical knowledge that would be better defended on its own merits, without trying to promise what it cannot deliver.



© Rubén
Vuelta Santín
Incipit-CSIC

About the authors:

Felipe Criado-Boado

Archaeologist, researcher at the *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* (CSIC) and director of the *Instituto de Ciencias del Patrimonio* (Incipit). His work focuses on landscape archaeology, spatial interpretation and heritage management.

Luis Martínez Otero

Neuroscientist, he is a researcher at the *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* (CSIC) and group leader at the *Instituto de Neurociencias CSIC-Universidad Miguel Hernández* in Alicante. His work focuses on understanding the neural mechanisms underlying visual perception, attention and decision-making, as well as exploring how objects, images and material environments influence our cognitive processes.

Sobre los autores:

Felipe Criado-Boado

Arqueólogo, es investigador en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y director del Instituto de Ciencias del Patrimonio (Incipit). Su trabajo se mueve en torno a la arqueología del paisaje, la interpretación de espacio, y la gestión del patrimonio.

Luis Martínez Otero

Neurocientífico, es investigador en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y jefe de grupo en el Instituto de Neurociencias CSIC-Universidad Miguel Hernández, en Alicante. Su trabajo se centra en comprender los mecanismos neuronales que sustentan la percepción visual, la atención y la toma de decisiones, así como en explorar cómo los objetos, las imágenes y los entornos materiales influyen en nuestros procesos cognitivos.