

Subjective lighting. Designing and lighting in spaces for autistic individuals.

We are opening this new section to showcase the work of young students that are being formed in national and international schools and universities. The ones who will, unquestionably, be the specialists and professional of tomorrow.

Iluminación subjetiva. Iluminar y diseñar el espacio para individuos autistas

Créditos > Text/Texto: Núria Hernández Rivera. Estudiante de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona. Profesor Dr. Adrián Muros. Images/fotos: W.A.A.

Iniciamos esta nueva sección para mostrar el trabajo de jóvenes estudiantes que se están formando en Universidades y Escuelas nacionales e internacionales y que, sin duda, serán los especialistas y profesionales de la iluminación de mañana.

THE TEACHING OF ARTIFICIAL LIGHTING

Text. Adrián Muros Alcojor, Dr. Architect. Professor of the Superior School of Architecture of Barcelona, Polytechnic University of Catalonia (Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, UPC,) Director of the workshop on Lighting Studies.

Most Schools of Architecture, Art and Design include in their programs artificial light teachings, covering original interests and points of view on various fields of specialization as: scenographic lighting, urban lighting, landscape lighting, commercial and ephemeral lighting, product and interior design, architectural lighting, etc.

The majority of the works that will be presented have in common an interest and an enthusiasm for lighting, and their authors are devoid of prejudice and conditions. They will show us

topics of investigation that you will rarely find in technical magazines.

The following study, that opens this section, analyses one of the basic aspects of lighting: light as revealer of the world. However, what happens if the observer does not have the same ability or sensibility to understand what he sees? We could state that light is one and the same for everybody but what do we learn from different worlds? This is the topic of the Final Thesis of the student of Architecture **Núria Hernández Rivera**.

Throughout the centuries, architecture has evolved parallel to the evolution of human needs. Many styles have been developed but at the end, architecture is determined by the same values and

demands according to the place it is found.

What about if there were a group of people that perceived the world in a different way? All that architecture had evolved during hundreds of

years would be in vain because these people would not feel safe. This is precisely what happens to all the people that are autistic.

What is autism? It is a "serious disorder of multifactorial and organic

LA ENSEÑANZA DE LA ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

Texto. Adrián Muros Alcojor, Dr. Arquitecto. Profesor de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, UPC, Director del Taller de Estudios Lumínicos.

La mayoría de las Escuelas de Arquitectura, de Arte, y de Diseño incluyen en sus programas la enseñanza de la iluminación artificial, abarcando intereses y enfoques docentes singulares que se ocupan de campos de especialización tan diversos como la iluminación escenográfica, urbana y paisajística, comercial y efímera, el diseño de producto y de interior y la iluminación arquitectónica, etc...

La mayoría de los trabajos que presentaremos tienen en común la ilusión y el interés por la iluminación, sin prejuicios ni condicionantes de sus autores y nos mostrarán temas de investi-

gación que difícilmente encontramos en revistas técnicas.

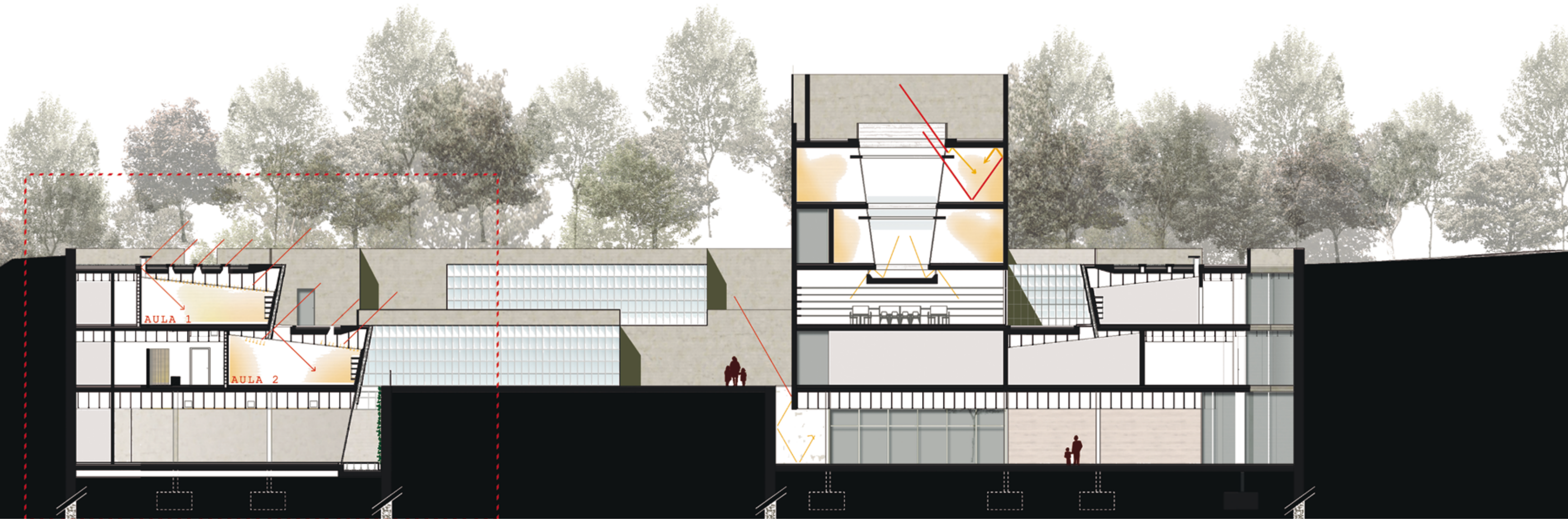
El estudio que abre esta sección y que presentamos a continuación analiza uno de los aspectos fundamentales de la iluminación: la luz como reveladora del mundo; pero, ¿qué ocurre si el observador no tiene la misma capacidad o sensibilidad para comprender lo que ve? ¿Podemos decir que la luz es única para todos pero que nos revela mundos diferentes? Eso es de lo que trata el Trabajo de Final de Carrera de la estudiante de Arquitectura **Núria Hernández Rivera**.

A lo largo de los siglos, la arquitectura se ha desarrollado de forma paralela a la evolución de las necesidades humanas. Aunque se hayan desarrollado muchos estilos diferentes, al final la arquitectura sue-

le regirse por los mismos valores y el mismo tipo de exigencias en función del lugar en el que se encuentra.

Pero, ¿y si hubiera un grupo de personas que percibieran el mundo de forma diferente? Todo el desarrollo

de la arquitectura durante cientos de años habría sido en balde porque esas personas no se sentirían seguras. Y eso, precisamente, es lo que le ocurre a la mayoría de personas que se encuentran en el espectro autista.



origin that impairs communication and social interaction and is accompanied by neuropsychological alterations that affect the higher thought processes, language, memory and intelligence”.

Getting a diagnosis and acting accordingly is the most important thing. There are chaotic minds that can be, to a certain degree, ordered by paying attention to the way the child learns; you can emphasize strong points. Autistic people process information in three different ways: visual thought, musical and mathematical thought, and logic-verbal thought.

According to most experts, what autistic people have in common is that they observe details first and little by little they get to the big picture. It is a process in reverse to ours. This makes their relationship

with the world much more stressful because they are more susceptible to light, textures and other stimulus. All this should be considered when designing an environment for them.

If his needs are not taken into account, an autistic person will withdraw into himself becoming isolated and in many cases suffer a crisis due to overload of information and sensory stimulation. The individuals suffering from high levels of autism have three impairments in the way they process sensory stimulus: hypersensitivity (very sensitive), hyposensitivity (low sensitivity), and the so called white noise (internal interferences).

For this reason, an interest has emerged in an architecture that would address the needs of the autistic person. Could the appropriate environment soothe the anxieties

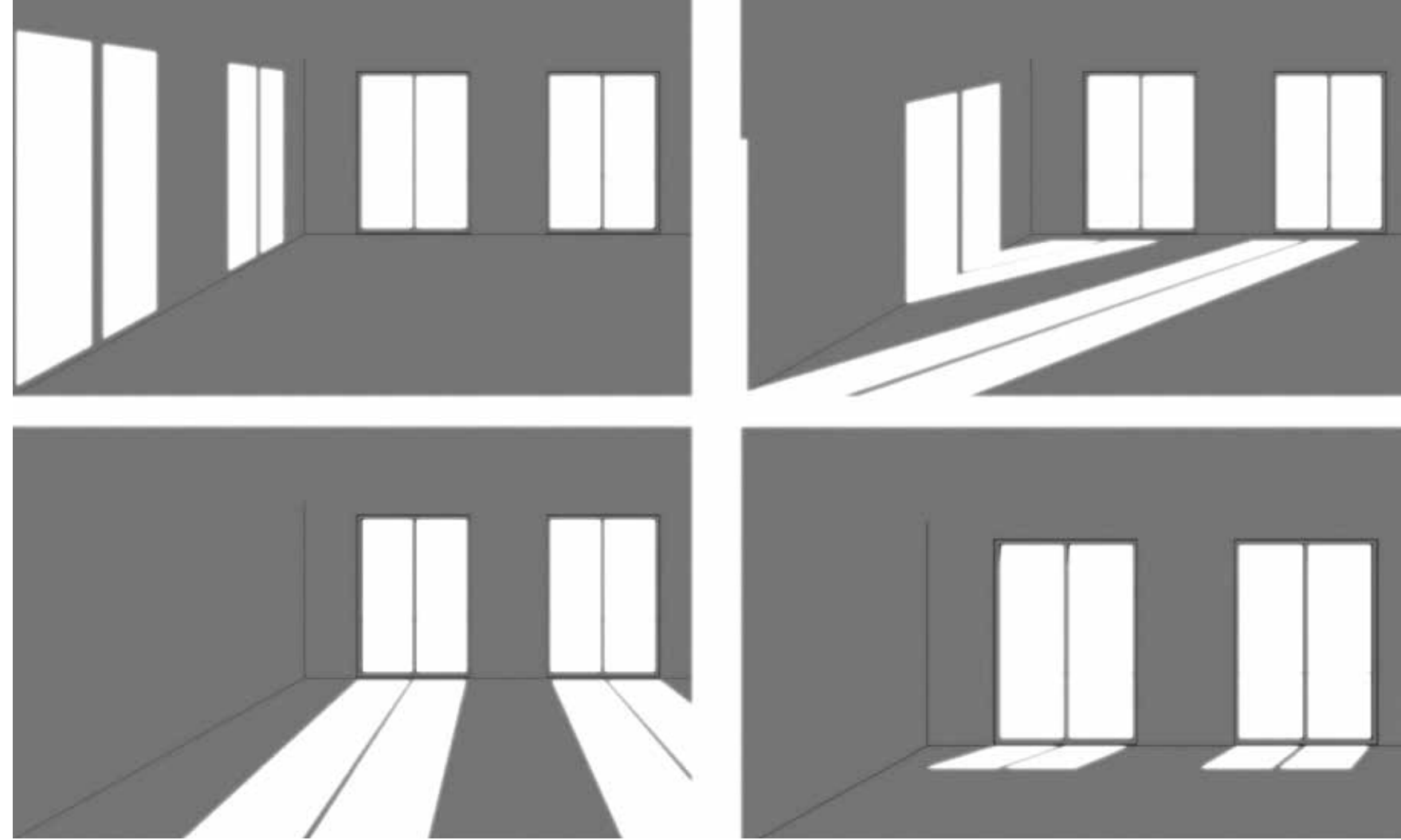
of the autistic individual? Would it improve his relationship with the environment, and consequently with the other people?

In response to these considerations the decalogue of the autistic person, was created; 10 standards to use as reference when the moment came to create an ideal environment: a school, for example. Two concepts were the basis of the project: transition and the individual, both based on the proportions of a logarithmic spiral that becomes a hole burying itself on the ground.

For someone with such sensibility to detail, a pure, clear environment, free from distractions has to be designed, otherwise these will set back learning and social interactions making his integration into the world harder each time. The use of pastel and soft colors to avoid hard contrasts, avoidance of patterns in the textures and always an environment free of noise, surrounded by natural elements. In essence, every element that could alter any one of the senses should be watched for and this leads us to seek a neutral environment.

What is a neutral space for an autistic child?

A normal child can deal with the fact that a space varies with the light of the sun. They understand (or they do not pay attention) that the day changes. Autistic children are much less flexible and many of them have a hard time perceiving accurately the tridimensionality of a space. If a space has less light or marked shadows that move throughout the day, they could feel that they are in a different place because these shadows are points of reference for them, spots from where they relate everything else. If these points vary, all their associative order gets out of balance and they do not feel safe. Shadows are also important because for someone who does not perceive the tridimensionality of a space well, walking from a bright floor to a dark strip that creates such a contrast, might make them think that



¿Qué es el autismo? Es un “grave trastorno de origen multifactorial y orgánico, de afectación profunda a la comunicación y socialización y que viene acompañado de alteraciones neuropsicológicas que afectan a las funciones superiores de pensamiento, lenguaje, memoria e inteligencia”.

Actuar desde la diagnosis es lo más importante de todo. Nos topamos con mentes caóticas que se podrían, en cierto modo, ordenar. Mostrando atención en la forma de aprender del niño, incluso se puede enfatizar sus grandes virtudes. El autista procesa la información de tres maneras diferentes: pensamiento visual, pensamiento musical y matemático y pensamiento lógico-verbal.

Lo que tienen en común según la mayoría de expertos es que observan a través del detalle y poco a poco llegan al todo. Un proceso inverso al nuestro. Eso provoca que la relación con el mundo sea mucho más angustiada, pues son mucho más susceptibles a la luz, y a las texturas, entre un sinfín de variantes en las que cabría pensar a la hora de diseñar un entorno para ellos. Sin tener en cuenta todo eso, un autista se encierra en sí mismo, lo que provoca

aislamiento y en muchos casos, crisis por una sobre carga de información sensorial. Los individuos que padecen altos grados de autismo tienen tres tipos de dificultades de procesamiento sensorial: hipersensibilidad (muy sensibles), hiposensibilidad (poco sensibles) y el llamado ruido blanco (interferencias internas).

Es por ello por lo que surgió el interés por una arquitectura que respondiera a las necesidades del autista. ¿Podría un entorno adecuado aliviar las angustias del autista? ¿Mejoraría así su relación con el entorno y, consiguientemente, con el resto de personas?

Debido a este tipo de reflexiones se creó un decálogo del autista, 10 normas en las que basarse a la hora de crear un entorno ideal, una escuela en este caso. Los dos conceptos base del proyecto son la transición y el individuo, ambos apoyados en las proporciones de una espiral logarítmica que se hace un hueco enterrándose en el suelo.

Para alguien tan sumamente sensible al detalle, es necesario diseñar un entorno puro, claro y libre de distracciones, pues de lo contrario éstas provocan un retraso tal en el aprendi-

zaje y en sus relaciones sociales que hacen que su inmersión en el mundo sea cada vez más difícil; trabajar con colores pasteles y claros para evitar grandes contrastes, así como evitar patrones en las texturas y siempre en un entorno natural libre de ruidos, rodeados de elementos naturales. En definitiva, se ha de vigilar todos los factores que puedan alterar cualquiera de los sentidos y eso nos lleva a la búsqueda de un entorno neutro.

¿Qué es un espacio neutro para un niño autista?

Un niño normal puede asimilar que un espacio va variando a causa de la luz solar. Entienden (o no prestan atención) que el día va cambiando. Los niños autistas son mucho menos flexibles y a muchos de ellos les cuesta percibir correctamente la tridimensionalidad del espacio. Si este espacio tiene menos luz o sombras pronunciadas que se mueven a lo largo del día, pueden sentir que se encuentran en espacios diferentes, pues estas sombras son puntos de referencia para ellos, puntos desde los cuales relacionan todo lo demás. Si estos puntos varían, todo su orden asociativo se desestabiliza y no se sienten seguros.





it is a hole on the floor and that they should not get close to it. Diffuse light avoids this problem.

Diffuse Light all through the environment

The false ceiling of the Kunsthau Bregenz Building by Peter Zumthor is the reference for using diffuse light all through the rooms. The translucent glass of the façade and the false ceiling facilitates the diffuse expansion of light, and at the same time allows the expansion of the artificial light that shines

from the interior of the false ceiling, simulating natural light and avoiding a progressive change in the lighting as the day goes by. With this type of solution outside views and unnecessary distractions are avoided.

How can light delimit a space? According to the degree of autism of the user, the rooms are distributed in different ways. Even though the spaces have the same measurements, aerial light distributes the room according to its use.

There are two types of rooms: one for small children and another

for older children. In the first one, the space is divided in two different spaces: individual teaching and group teaching. For the older children, there are several areas instead of one, progressively situated to achieve a clearer and simpler style than the previous one. Now we are not interested in dividing the classroom in two spaces; we want a more flexible and solid environment. It is worth noting that the materiality of the concrete in the structural set complements the translucence of the building achieving spaces that

Las sombras son importantes también porque para aquel que no percibe bien la tridimensionalidad del espacio, pasar de ver un suelo claro con una franja de sombra que contrasta mucho, pueden llegar a creer que eso es un agujero en el suelo al que no deben acercarse. La luz difusa evita este problema.

Luz difusa en todo el entorno

El falso techo del Edificio Kunsthau Bregenz de Peter Zumthor es la referencia para tener luz difusa en todo el entorno de las aulas. El cristal trans-

lúcido de la fachada y del falso techo ayuda a expandir de manera difusa la luz, y, además permite expandir la luz artificial desde el interior del falso techo, simulando la luz natural y evitando un cambio progresivo de la iluminación a medida que el día transcurre. Con este tipo de solución también se evitan vistas al exterior y distracciones innecesarias.

¿Cómo puede la luz delimitar un espacio? En función del grado de autismo del usuario, las aulas se distribuyen de manera diferente. A pesar de que el espacio tiene las mismas

proporciones, la encargada de distribuir el aula según los usos, es la luz cenital.

Hay dos tipos de aulas, la de los niños pequeños y los niños mayores. En la de los primeros se consigue dividir el espacio en dos ambientes diferenciados (enseñanza individualizada y enseñanza colectiva). En el caso de los mayores, no hay una sola franja sino que hay varias, colocadas progresivamente para conseguir un espacio mucho más diáfano que la anterior. Ahora ya no interesa tener un aula dividida en dos espacios, sino

are introspective, warm and devoid of textures that could be unsettling for the autistic child. Concerning the spatial variety, a visit was made to the entertainment and creativity center Children's Museum of the Arts, NY, EEUU. It is a small center but it has different rooms in which the children can carry out different activities from relaxing to crafts. This rooms were done in collaboration with the university MIT and giving careful consideration to materials, color and lighting with the purpose of creating a space where they can develop their creativity in the best possible way.

In order to combine Peter Zumthor's construction style with skylights, changes had to be made. The false ceiling was inclined 6° in order to conserve living space. Nonetheless, to convert the ceiling in the most constant light catching device possible, careful studies of the dimension and the placing of the skylights with respect to the false ceiling were made.

The room for older children can be furnished with a big table with multiple activities happening around it (could be furniture to relax and stretch in, etc.) or, chairs arranged in classroom fashion with desks facing a blackboard. For this reason it is important to have an environment that is as constant as possible. The false ceiling has to be lighted as uniformly as possible so that light will not, at any time, divide the space.

Three progressive skylights of 20 cm-30cm-40cm provide uniform lighting to the space. With the E medium of 8 points equidistant to the false ceiling, a uniformity of 0,78

can be obtain, complying with the regularity requirements of $> 0,7$.

On the other hand, the classroom for small children frequently has two clearly differentiated areas: one with a large table for activities with other children or with the teachers, and the other one for specialized attention. This last one has individual tables where each child can work with a teacher. Consequently, the goal was to have a space divided in two, one for each type of activity. By doing this, the child could know, through the lighting, where to place himself. Thus, a larger space is created, one in which the child can walk about more freely, without bumping into walls and at the same time, it is divided in a subtle form that the autistic child can perceive. With this in mind, it is appropriate to have two parts uniformly lighted separated by a strip of light and, what is more challenging, even though the two areas are separated, the space is lighted in the most uniform manner possible. Due to the inclination of the false ceiling, a constant natural lighting is achieved throughout the area of the common activities. Nonetheless, the area of specialized attention will always be complemented with controllable artificial light.

Working with the model, we have been able to test with a luxmeter that, not only is uniform lighting achieved in the false ceiling, but also, the interior is homogeneously lighted as shown in the graphs obtained from the measurements done.

The senses and artificial light
The light that comes from the sky

allows us to find a neutral space that is conducive to learning but, what happens when the sun goes down? Today, there is little we know about artificial light. Only an autistic person can say how it affects him but most of them cannot explain it which makes this topic difficult to unravel. Nonetheless, it is an area of GREAT importance to their environment and one that should be studied in depth. Everything related to the senses has to be reconsidered because they are in a constant state of alert for fear of a sudden stimulus. Temple Grandin states that "the serious disorders of sensory hypersensitivity destroy the lives of many autistic people". The best way to face this topic is through the testimony of autistic people that could explain how they see and feel it, and through their caregivers and teachers who see how the different types of lighting affect them.

Temple Grandin, in his book: *Pensar con imágenes, mi vida con el autismo* (Thinking in images, my life with autism), mentions cases that can give us an important guide for a good starting point:

"Fluorescent light causes grave disturbances to many autistic people because they can distinguish a blinking of sixty cycles. The electricity in a home turns on and off sixty times per second and some autistic people can see it. The problems caused by this blinking can go from excessive ocular tension to seeing the entire room pulse. The fluorescent light (...) reflected from all the objects and the entire classroom seemed like animated drawings. The fluorescent light in a yellow kitchen blinded Dona

un ambiente más flexible y sólido. Es de destacar que la materialidad del hormigón del conjunto estructural complementa la translucidez del edificio, consiguiendo espacios introspectivos, cálidos y sin texturas inquietantes para los niños autistas cuando el uso lo requiere. En lo que se refiere a la variedad espacial, se visitó el centro de diversión y creatividad Children's Museum of the Arts, NY, EEUU. Se trata de un centro pequeño pero que consta de diferentes salas para que los niños desarrollen diferentes tipos de actividades, desde relajarse hasta hacer manualidades. Con la colaboración de la universidad MIT y estudiadas desde el punto de vista de material, color e iluminación para conseguir que los niños desarrollen de la mejor manera posible su creatividad.

Para poder combinar el sistema constructivo de Peter Zumthor compaginándolo con lucernarios, conviene hacer ciertas modificaciones. El falso techo se inclina 6° para no perder altura habitable. No obstante, para conseguir que el techo se convirtiera en un captador luminoso lo más regular posible, se ha estudiado a fondo la dimensión y la sección de los lucernarios en relación a la inclinación del falso techo.

El aula de los alumnos mayores puede estar dotada de una gran mesa con diferentes actividades que transcurren alrededor de esta (incluso mobiliario para relajarse, estirarse, etc...) o bien, sillas dispuestas como en aulas de escuela normales, con pupitres orientados a una pizarra. Por este motivo, interesa tener un entorno lo más regular posible, por lo que el falso techo tiene que estar iluminado de forma homogénea y que la luz no divida el espacio en ningún momento, porque permanentemente profesores y alumnos están destinados al mismo tipo de actividades

Tres lucernarios progresivos de 20cm-30cm-40cm dotan de una iluminación regular al espacio. Con la E media de 8 puntos equidistantes del falso techo, se obtiene una uniformidad de 0,78 que cumple con la condición de regularidad de $> 0,7$.

Por otro lado, el aula de los alumnos

pequeños suele estar dotada de dos zonas muy diferenciadas, una con una gran mesa donde se realizan actividades con otros niños o con los profesores, y la otra de atención especializada. Esta segunda zona son mesas individuales donde cada niño puede trabajar con el profesor. Por este motivo, interesaba tener un entorno dividido en dos espacios, uno para cada tipo de actividad, así el niño puede saber, en función de la iluminación, dónde debe situarse. Esto genera un espacio más amplio, en el que el niño puede andar con más libertad, sin toparse con paredes, pero que está dividido de una forma mucho más sutil, que el niño autista puede percibir. Por ello, en el falso techo conviene tener dos partes iluminadas de forma homogénea, diferenciadas entre ellas mediante una franja de luz. Y lo que es más difícil, se consigue que, a pesar de que las dos franjas están separadas, el espacio esté iluminado de la forma más regular posible. Debido a la inclinación del falso techo, se consigue una iluminación natural regular en el tramo de las actividades colectivas, no obstante, la parte de atención especializada siempre será complementada con luz artificial y regulable.

El trabajo en maqueta ha permitido comprobar con un luxómetro que, además de conseguir una iluminación regular en el falso techo, la iluminación interior del aula es igualmente homogénea, como se puede ver en los gráficos obtenidos al introducir las mediciones obtenidas.

Los sentidos y la luz artificial

La luz obtenida de la bóveda celeste nos permite conseguir un espacio neutro y apto para el aprendizaje pero ¿Qué pasa al atardecer? Poco se ha podido descifrar hoy día sobre la iluminación artificial. El individuo autista es el único que puede explicar cómo le afecta ésta, pero muchos de ellos no pueden explicarlo, por lo que es complicado desarrollarlo. No obstante, es algo MUY importante para su entorno y es un tema que debería ser estudiado con profundidad. Todo aquello que concierne a los sentidos debe ser replanteado, pues están en

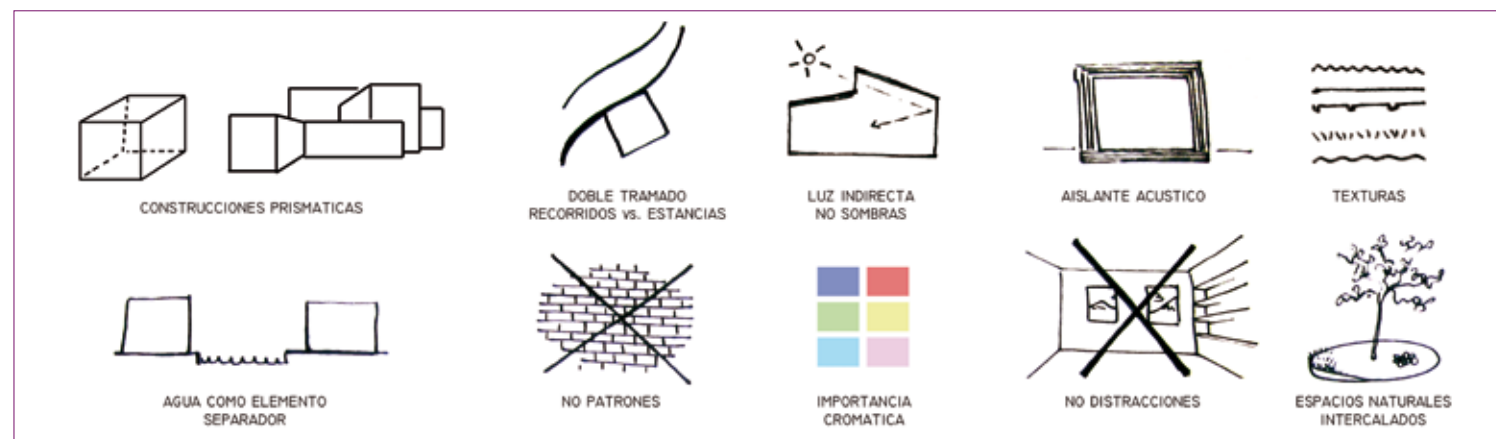


continua situación de alerta por miedo a un estímulo repentino. Temple Grandin advierte que "los trastornos graves de hipersensibilidad sensorial destruyen la vida de muchos autistas".

La mejor manera de afrontar esta temática es a través del testimonio de autistas que nos explican cómo lo ven y lo sienten así como de cuidadores y profesores que ven cómo les afectan los diferentes tipos de iluminación.

En este caso basándonos en el testimonio de Temple Grandin, en su libro *Pensar con imágenes, mi vida con el autismo* menciona casos que nos pueden ayudar a tener una guía importante desde la que partir:

"La luz fluorescente causa graves perturbaciones a muchos autistas porque pueden ver un parpadeo de





“Light is so powerful that it can differentiate classrooms that are equal in proportions and materials to such an extent that they appear to be completely different”.

Williams. There were rooms in which things disappeared and lost their meaning”.

He offers solutions but they are too rudimentary: “The blinking effect can be reduced if an old fashion lamp, with an incandescent light bulb, is placed on the person’s desk”.

“Bad lighting can be very troubling. Cows and pigs refuse to go into dark places, but if a lamp is placed to illuminate the entrance to a hallway, they will venture in.(...) In a similar way, autistic people are like scared animals in a world plagued by dangerous predators (...)”

Fear is a dominant feeling in autism”.

Materialized lighting

This projects has brought us an awareness of the importance of lighting for the human being. In is not a project that starts in volumetric and in second instance takes care of

lighting, it is a project that starts from the concept of light as a shaper of a space. It has been shown that the different sources of light, according to their geometry, direction and materials, can determine different uses. Light is so powerful that it can differentiate classrooms that are equal in proportions and materials to such an extent that they appear to be completely different, as was the case in the two classrooms that were compared.

Good lighting could make a huge difference in the life of autistic people by reducing stress, crises and fear. Therefore, the next step of this project could be finding an artificial light that would come as close as possible to natural light. It could be Oled panels with light regulator and color temperature simulating natural light.

The proposal for a school for

autistic people is based on a series of testimonies from different people related to the world of autism. Much more remains to be studied and many interrogatives have to be answered: Could tailor-made lighting neutralize the fears of autistic people? Could it facilitate their insertion into the real world? In short, could light deliver them from their private darkness?

REFERENCIAS

- **Pensar con imágenes, mi vida con el autismo. Temple Grandin. 2006**
- **The world needs all kind of minds. Entrevista a Temple Grandin en www.ted.com/talks**
- **Designing for Autism: Lighting, www.archdaily.com/**
- **Edificio Kunsthau Bregenz, Austria, 1997, de Peter Zumthor . www.autismo.org.es**

sesenta ciclos. La electricidad de una vivienda se enciende y se apaga sesenta veces por segundo, y algunos autistas eso lo ven. Los problemas producidos por el parpadeo pueden variar desde un exceso de tensión ocular hasta ver palpar toda una habitación. La luz fluorescente (...) se reflejaba en todos los objetos y la clase entera parecía unos dibujos animados. La luz fluorescente de una cocina con paredes amarillas la cegaba (a Dona Williams). También había situaciones en las que las cosas desaparecían y perdían su significado”.

Y aunque propone soluciones, éstas son muy rudimentarias: “Se puede reducir el efecto del parpadeo si se pone junto al pupitre de la persona afectada una lámpara con una bombilla incandescente de las antiguas”.

“Una mala iluminación puede ser muy conflictiva. Las vacas y cerdos se niegan a entrar en lugares oscuros, pero si se pone un foco que ilumine la entrada de un pasillo, se animan a pasar. (...) De un modo análogo, los autistas son como animales asustados en un mundo plagado de depredadores peligrosos. (...)”

El miedo también es un sentimiento dominante en el autismo”.

Iluminación materializada

Gracias a este proyecto uno toma conciencia de la importancia que tiene la iluminación para el ser humano. En lugar de ser un proyecto que parte de la volumetría y que, en última instancia resuelve la iluminación, es un proyecto que parte de la idea de la luz como modeladora del espacio. Se ha podido ver que las diferentes entradas de luz en función de su orientación, de su geometría y de sus materiales, logran determinar diferentes usos. Es tal el poder de la luz que logra diferenciar aulas con las mismas proporciones y materiales de tal modo, que se perciben de forma totalmente diferente, como es el caso de la comparativa entre las dos aulas.

Una buena iluminación podría mejorar la calidad de vida de estas personas de una forma abismal reduciendo el estrés, las crisis y el miedo. Por este motivo, el siguiente paso de este proyecto podría ser el de conseguir una luz artificial que se asemeje al máximo a la obtenida de forma

natural. Como podrían ser paneles de Oled con regulación de nivel lumínico y temperatura de color simulando a la luz natural.

La propuesta presentada para una escuela para autistas está basada en una serie de testimonios de diferentes personas relacionadas con el mundo del autismo. Aún queda mucho por estudiar y preguntas que deberemos responder: ¿Podría una iluminación adaptada neutralizar los miedos de los autistas? ¿Facilitaría así su adaptación al mundo real? En definitiva, ¿Podría la luz sacarles de su particular oscuridad?

REFERENCIAS

- **Pensar con imágenes, mi vida con el autismo. Temple Grandin. 2006**
- **The world needs all kind of minds. Entrevista a Temple Grandin en www.ted.com/talks**
- **Designing for Autism: Lighting, www.archdaily.com/**
- **Edificio Kunsthau Bregenz, Austria, 1997, de Peter Zumthor . www.autismo.org.es**

“Es tal el poder de la luz que logra diferenciar aulas con las mismas proporciones y materiales de tal modo, que se perciben de forma totalmente diferente”.

