



**XII ENCAC** Encuentro Nacional de Conforto no Ambiente Construído  
**VIII ELACAC** Encuentro Latinoamericano de Conforto no Ambiente Construído

BRASÍLIA | 25 a 27 de setembro de 2013

## **ESTUDIO DEL CONFORT VISUAL EN RECINTOS URBANOS DE CLIMAS SOLEADOS.**

**Lorena Córica (1); Andrea Pattini (2)**

(1) Dra. Arq., Investigadora Asistente CONICET, Profesora Facultad Arquitectura – UNCuyo  
Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda - Instituto Ciencias Humanas Sociales y Ambientales (LAHV  
-INCIHUSA) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)  
Centro Científico y Tecnológico CONICET Mendoza

Tel. 0261-5244345 – Fax 0261-4287370. Correo electrónico: lcorica@mendoza-conicet.gob.ar

(2) Inv. Independiente CONICET. Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda - Instituto Ciencias  
Humanas Sociales y Ambientales (LAHV -INCIHUSA) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y  
Técnicas (CONICET)

Centro Científico y Tecnológico CONICET Mendoza.

### **RESUMEN**

En el paisaje urbano, participan diversas variables que pueden contribuir o no, a que las experiencias visuales sean satisfactorias: las vistas y visuales, las características arquitectónicas y las condiciones lumínicas del espacio construido. Sin embargo, hay otros factores que se relacionan con fenómenos físicos, como es el caso del confort visual y que pueden ser tanto de orden cualitativo como cuantitativo. En este sentido, se propone el abordaje del factor ambiental de luz natural en espacios urbanos de climas soleados, tomando como caso de estudio un entorno de la Ciudad de Mendoza, Argentina, mediante técnicas combinadas de mediciones in situ, sumándose a esto las valoraciones subjetivas de los usuarios de los espacios considerados. Los resultados preliminares obtenidos sobre estudios observacionales de "confort visual en espacios exteriores", han determinado que las opiniones de los encuestados aparecen similares a pesar del hecho de los contextos sean distintos. Esto puede indicar un efecto de adaptación del sistema visual de las personas a las particularidades de los climas luminosos de cada paisaje urbano.

Palabras clave: Luz Natural; Espacios Urbanos; Confort Visual.

### **ABSTRACT**

In the urban landscape, there are several factors can contribute or not, to which the visual experiences are satisfactory: the views and visual, architectural features and lighting conditions of the built space. However, there are other factors that relate to physical effects, such as visual comfort and order can be both qualitative and quantitative. For this work, we propose the approach to the environmental factor of daylight in sunny climates, taking as a case study an urban environment of the Mendoza City, Argentina, through the combined use of onsite measurements techniques, adding also the evaluation of the subjective response of users of the considered spaces. Preliminary results of observational studies "visual comfort in outdoor ", have determined that the views of respondents are similar despite the fact the contexts are different. This may indicate an effect of adaptation of the visual system of the people to the particularities of each light climates cityscape.

Keywords: Daylighting; Urban Spaces; Visual Comfort.

## 1. INTRODUCCIÓN

Para las personas, generalmente la idea de un espacio abierto agradable está asociada a una experiencia visual positiva. Dentro del espacio urbano, existen diferentes factores que pueden contribuir a que las experiencias visuales sean satisfactorias: las vistas y visuales de los escenarios donde se transita, las particularidades urbano-arquitectónicas y las condiciones lumínicas del entorno construido. Sin embargo, hay otros factores que se relacionan con fenómenos físicos, como es el caso del confort visual y que pueden ser tanto de orden cualitativo como cuantitativo (Compagnon, 2004.).

Una de las principales características de la luz natural es su variabilidad, tanto en magnitud, como en contenido espectral y distribución, además de tener características en función de las condiciones ambientales de cada región, la ocurrencia según los momentos del día y del año y de las trayectorias solares (Boyce y Stanford, 2000). Aún en el caso de aislar todas estas variables y definir en un lugar un día y hora concretos, el acto de ingresar o salir de un edificio, caminar por una vereda con exposición al sol y/o en sombra, tener el campo visual en distintas ubicaciones respecto al sol, o la experiencia de atravesar escenarios de luz intensa, a espacios en sombra por la arboleda o la edificación, son ejemplos cotidianos y válidos para poner de manifiesto la cantidad de circunstancias cambiantes en el sistema visual, que van a influir a la hora de realizar el desplazamiento o la permanencia y la posibilidad de disfrutar de los espacios exteriores dentro del paisaje urbano (Cantalejo Cano, 2001).

En la actualidad, es un hecho incuestionable la necesidad de evaluar funcionalmente al individuo para así obtener datos de su rendimiento visual ante la ejecución de determinadas tareas, entre ellas, las referidas al desplazamiento en su relación con los efectos de la iluminación (Apple, Apple y Blasch, 1980). Cuando un sujeto se enfrenta al hecho de desplazarse, se ve afectado por diferentes variables de tipo medioambiental (condiciones de contraste, tamaño de los objetos, “desorden visual” del entorno, superficies deslumbrantes, brillos, reflejos etc). Quizás una de las más críticas a la hora de pronosticar su rendimiento y seguridad durante el período diario y en el espacio exterior, sea la derivada de los efectos de las condiciones de iluminación presentes en cada momento y para cada región, según la capacidad de adaptación al clima luminoso (J. Goyette, et. Al, 2001)

Los estudios de Iluminación natural en espacios urbanos abiertos, en cuanto a parámetros objetivos desarrollados hasta el momento, han demostrado que las ciudades correspondientes a climas áridos, presentan elevados niveles de luz solar, pero, paradójicamente, la morfología urbana modifica radicalmente el potencial del recurso en cuanto a los aportes de las componentes directa, difusa y fundamentalmente reflejada (Córica, 2010; Guzowski, 2000). Las transeúntes, se ven sometidas a cambios permanentes en las intensidades lumínicas que experimenta el campo visual y por ende el desempeño con el que realizan diferentes tareas en el exterior.

El presente trabajo pretende mostrar un estudio observacional del confort visual realizado en un ambiente antropizado de clima semiárido, correspondiente a la ciudad de Mendoza, donde el efecto de intensa radiación solar, es controlado en la estación invernal con la morfología edilicia, generando disparidad de situaciones lumínicas y de contrastes, por lo que el desempeño de las personas en los recintos exteriores se va ver condicionado.

Los resultados preliminares obtenidos en espacios exteriores de climas luminosos", e inclusive en diferentes componentes de la luz natural (directa, difusa y reflejada), han determinado que las opiniones de los encuestados aparecen similares o muy parejas a la hora de responder sobre las percepciones lumínicas de los espacios, a pesar del hecho de que los contextos sean distintos. Sin embargo, las valoraciones subjetivas de la mayoría de los usuarios, han calificado a la cantidad de luz en el campo luminoso como "suficiente". Definir cualitativamente el nivel de iluminación es relativo: “mucho luz” en términos de eficiencia visual puede ser “poca luz” en términos de preferencias. El desempeño visual aumenta marcadamente en condiciones de poca iluminación, llegando un punto en que este aumento se vuelve asintótico: sin importar cuánto aumente el nivel de iluminación, el desempeño se mantiene constante (Rea & Oulette, 1991).

Esto puede denotar un efecto de adaptación del sistema visual de las personas a las particularidades de los climas luminosos de cada ciudad más allá de las condiciones lumínicas que ejercen las morfologías urbanas (Compagnon, 2003; Córica, 2011).

## 2. OBJETIVO

El objetivo del trabajo es correlacionar mediciones de iluminación natural con las respuestas subjetivas de los usuarios en espacios abiertos. De esta forma, se presentan los avances del estudio observacional en términos de confort visual en recintos urbanos de climas soleados, puntualmente de la ciudad de Mendoza,

teniendo en cuenta la influencia de las componentes de la iluminación natural (directa, difusa y reflejada) para la condición invernal.

### 3. MÉTODO

La metodología está desarrollada en tres campos:

1. Definición de casos de estudio según las condicionantes lumínicas
2. Mediciones de parámetros objetivos del recurso lumínico
3. Mediciones subjetivas y definición de la muestra

#### 3.1. Casos de estudio en recinto urbano

Dentro de la trama de la ciudad, se seleccionó un recinto urbano de alta densidad edilicia, que contemplara situaciones con diferentes escenarios lumínicos dentro del mismo Canal Vial Urbano (CVU). Como caso de referencia se optó por la calle Peatonal Sarmiento, espacio abierto ubicado en el microcentro de la ciudad cuya configuración espacial es uniforme, constituida por edificios de aproximadamente 9 niveles de altura. La variable densidad edilicia no se encuentra consolidada en su máxima densidad en cuanto al factor de Ocupación del total (FOT). Las alturas de la Fachada Norte (bloque que se comporta como elemento de obstrucción en el invierno) si bien se presentan homogéneas en altura, la mayoría de los edificios rondan los 3 y 4 niveles de altura. La fachada Sur presenta mayor densidad edilicia (promoviendo el aporte de la luz reflejada). En consecuencia se plantea una exposición de llenos a la dinámica de la trayectoria solar (Fig.1)

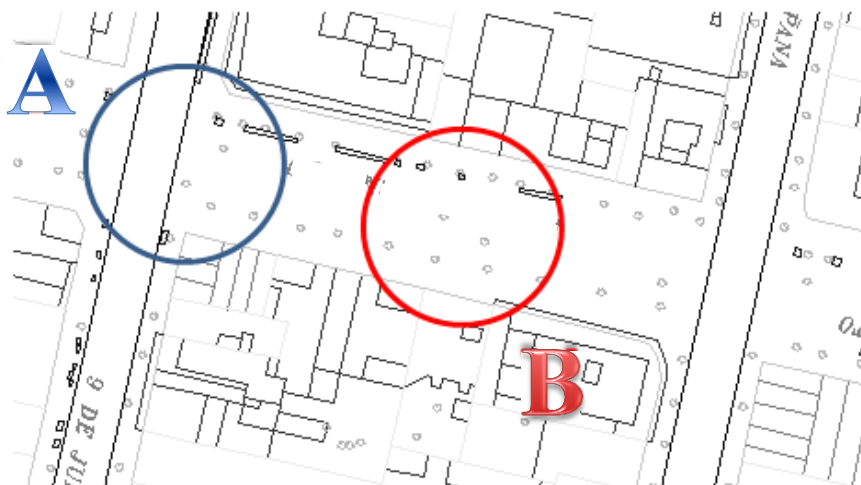


Figura 1- Planimetría del CVU Peatonal Sarmiento. Ciudad de Mendoza, Argentina.



Figura 2- Caso A- Cruce de calles  
(incidencia de luz directa, con apertura de cielo visible)

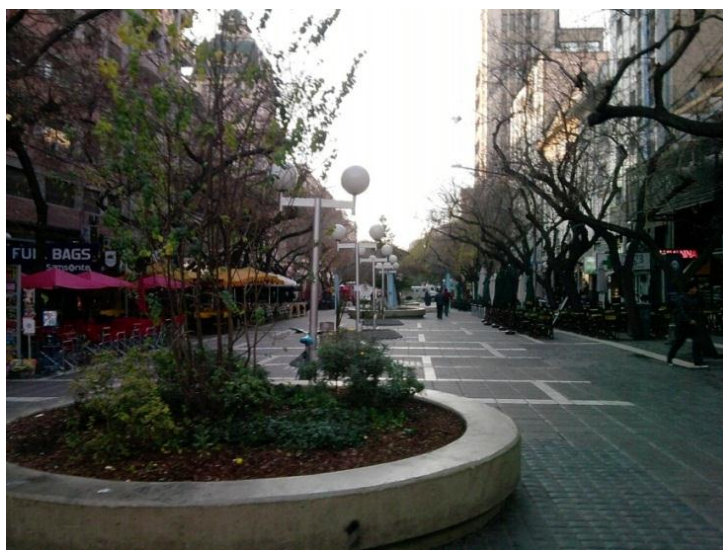


Figura 3- Caso B. Centro de Canal Vial Urbano  
(predominancia luz difusa)

La figura 2, muestra el caso A, ubicado en el cruce de calles. Las características morfológicas del mismo, resultan fundamentales, por presentarse como un espacio con mayor apertura de la edificación y visión de cielo, lo que permite mayores niveles de iluminancias provenientes de todas las componentes de la luz natural, pero fundamentalmente la incidencia de luz directa.

La situación a cotejar está dada por el caso B (Figura 3), que se diferencia del anterior por estar en condición sombreada o de luz difusa a lo largo de la jornada de evaluación, efecto generado por la obstrucción que ejerce la fachada Norte del canal Vial Urbano a partir de la relación de la morfología urbana y la ubicación de los rayos solares en la condición invernal.

### 3.2. Mediciones in-situ de parámetros objetivos

Se realizaron mediciones de niveles de luz natural durante una jornada completa con fecha 22 de julio desde las 9 de la mañana hasta las 18hs. Se registraron diferentes magnitudes o parámetros de la Iluminación natural con monitoreo de registros cada 5 minutos y de esta forma se conformó una base de datos significativa. Además, se realizó relevamiento fotográfico cada una hora, de las diferentes vistas de los entornos urbanos, con imágenes hemisféricas y HDR para poder procesar futuros mapeos de luminancias de las condiciones de cada espacio (Figura 4).

Simultáneamente se registraron los parámetros meteorológicos locales para recaudar toda la información tanto de las condiciones del paisaje natural como del antropizado, teniendo en cuenta la Iluminancia Global de la región, en la estación de mediciones CCT- CONICET MENDOZA.



Figura 4 – Disposición de equipamiento in-situ y fotografía hemisférica del campo visual

Para relacionar las sensaciones de los usuarios con las características físicas del campo luminoso, se contempló como primer parámetro representativo la Iluminancia Horizontal ( $E_h$ ), es decir, la cantidad de luz que incide sobre un punto determinado del espacio a 1,50m altura del observador. El equipamiento empleado consta de un sensor fotómetro marca LI-210SA Licor 21, con sistema combinado UTA / HOBO, conformado por Amplificador de transconductancia universal para sensores LI-COR (UTA) y data-Logger HOBO U12-013 (Temperature/Relative Humidity/2 External Channel, con lectura de Voltage y canales externos). Se trata de dispositivos que cumplen las exigencias necesarias para trabajar de manera conjunta como Data Logger (Figura 5).

Sin embargo, la iluminancia horizontal es una medida de la cantidad de luz que alcanza un punto de medición, pero no la que verdaderamente llega al campo visual y a los ojos de las personas como principales receptores verticales. La  $E_h$  no considera la luz reflejada por las superficies del entorno construido, no sólo de las horizontales sino las provenientes de las fachadas verticales y que afectan una gran parte del campo visual de los usuarios (Compagnon, 2000).

La "Iluminancia cilíndrica" (Ecyl), se muestra como mejor magnitud para este tipo de estudios ya que incluye la cantidad de luz que alcanza un cilindro vertical proveniente de todas las direcciones. La iluminancia cilíndrica es utilizada como medida que caracteriza la sensación visual y puede medir la geometría de un espacio abierto determinado. Por lo tanto, está relacionada a las sensaciones de los usuarios con respecto a las características del entorno lumínico, donde los valores son un parámetro representativo.

Como equipo se utilizó Luxímetro marca LMT con cabezal para medición de iluminancia cilíndrica de rango 0.1 a 199.990 lux, ubicado a la altura del observador de 1,50m (Figura 6).

Es necesario aclarar, que todos los datos fueron chequeados de acuerdo a los controles de calidad establecidos por la CIE (Tregenza et al., 1994)



Figura 5 – Luxímetro y Data Logger para Eh.



Figura 6 – Cabezal y equipo de Ectl.

### 3.3. Parámetros subjetivos

#### 3.3.1. Encuestas a los usuarios

En esta instancia y para determinar de qué manera las personas aprecian aspectos lumínicos sobre el paisaje urbano en el campo luminoso, se confeccionaron preguntas específicas relacionadas con las preferencias de los mismos. Las evaluaciones subjetivas se realizarán mediante la técnica de Diferencial Semántico y se procesaron mediante análisis estadístico (MANOVA, T-Test) con el uso del programa SSPS. El método Diferencial semántico es una escala de clasificación que mide el significado afectivo o subjetivo que los estímulos provocan en los sujetos. Contiene dos elementos fundamentales: los conceptos y las escalas bipolares.

Las preguntas fueron incluidas en un cuestionario más amplio, que tenía en cuenta también preferencias en aspectos de confort térmicos. El mismo contemplaba datos generales como edad, sexo, formación educativa y ocupacional; frecuencia de utilización del espacio, en el caso si eran transeúntes o si trabajaban residían en el mismo. A continuación se muestran como ejemplo algunas de las principales preguntas relacionadas al Confort visual consultadas

- ¿Qué piensa usted sobre la cantidad de sol en este momento?
  - 1. Preferiría más sol | 0. Está bien | +1. Hay demasiado sol
- Considera que la cantidad de luz en este espacio es:
  - +2. Excesiva | +1. Óptima | 0. Suficiente | -1. Apenas suficiente | -1. Insuficiente
- ¿Usted se considera muy sensible al deslumbramiento?
  - Sí No
- ¿Tiene brillos o reflejos que lo deslumbren?
  - Sí No
- En caso de responder sí. El deslumbramiento es
  - +2. Intolerante | +1. | 0. Aceptable | -1. Lo nota | -1. No lo nota
- ¿De qué superficie provienen?
  - Piso (calle y veredas)  Edificio del entorno  Forestación
  - Espejos de Agua  Equipamiento urbano  Sol y Cielo

### 3.3.2. Características de las muestras

Las encuestas se realizaron de manera personalizada a lo largo de la jornada, con un grupo de 4 encuestadores por turno. Se tuvo en cuenta el horario de las entrevistas para el entrecruzamiento de las variables y de esta forma correlacionar con las medición objetivas del espacio.

Por último se aclarara que para cada caso de estudio se tomaron diferentes muestras de encuestados resultando para el caso de estudio A (cruce de calle) un total de 195 N, mientras que para el B (centro de CVU) 198 N, plataformas adecuadas para poder hacer un tratamiento estadístico representativo.

## 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.1. Niveles de luz natural en el espacio

En el gráfico de curvas de la figura 7, se exponen de manera comparativa, los niveles registrados a lo largo de la jornada de los dos casos. En la mañana es claro como a mayor visión de cielo definida por el cruce de calles Se evidencia el contraste de niveles de *E<sub>cyl</sub>*, fundamentalmente en la franja horaria del mediodía. Para los horarios vespertinos, en el caso b también se muestra una variación de niveles a partir de la sombra proyectada por los perfiles de la edificación en altura. El gráfico, muestra de manera clara la diferencia de rangos propicios para cotejar los valores con la percepción de los usuarios de los mismos.

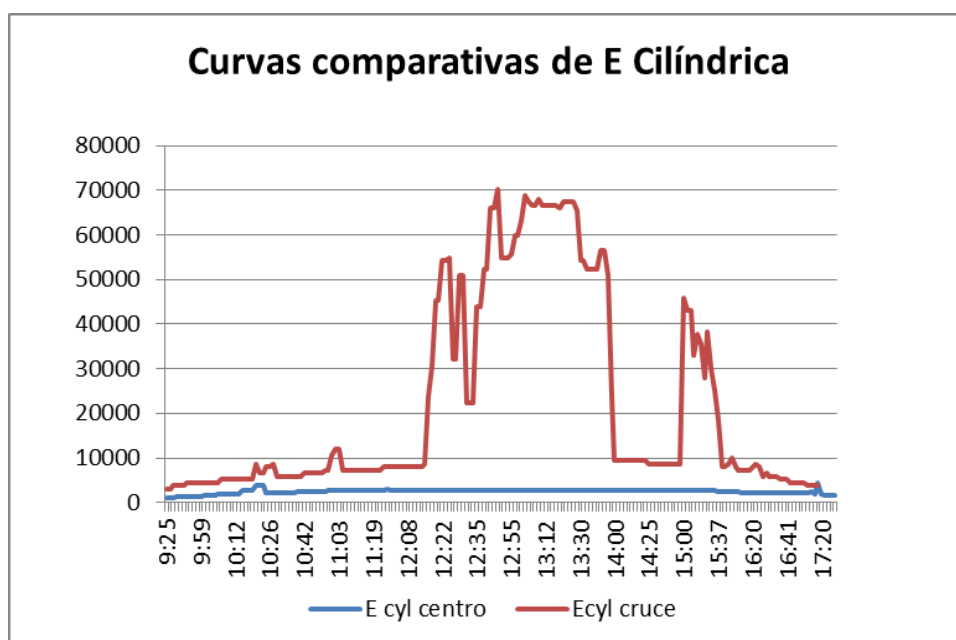


Figura 7- Registro de datos de iluminancias (E) para los casos comparados

Las tablas I y II, exponen datos estadísticos descriptivos para cada uno de los casos, donde se compararan los valores de iluminancia horizontal y cilíndrica. Los valores corroboran de manera clara que la condición del centro de CVU presenta rangos muy bajos en cuanto a disponibilidad lumínica exterior con una oscilación entre los 2000lx y 9345lx. Mientras que para el entorno de cruce de calle, la máxima registrada supera los 70000lx, con una mayor variabilidad en los rangos de iluminancia horizontal, con un comportamiento proporcional en la cilíndrica.

Tabla I- Estadísticos descriptivos para cruce de calles (lx)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
<b>E h</b>	195	2500	70155	21328,25	22587,820
<b>E Cyl</b>		1261	26600	9254,01	9392,314

Tabla II- Estadísticos descriptivos para Centro CVU (lx)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
<b>E h</b>	198	2407	9345	6057,66	1600,240
<b>E Cyl</b>		945	4283	2433,98	494,344

Tanto las curvas comparativas como los valores de iluminancias de las tablas, fundamentan la diferencia de rangos propicios para cotejar los valores con la percepción de los usuarios en los mismos.

## 4.2. Sensación de cantidad de sol

Como parte de la información básica a conocer dentro del estudio se consultó a los usuarios su opinión sobre la cantidad de sol disponible en el espacio.

Para las personas testeadas en el caso A, el 64% determina que la cantidad de sol “está bien”, el 35% preferiría más sol y el 1% restante, preferiría menos sol, teniendo en cuenta que este caso representa horas de directa incidente sobre el campo visual.

Mientras que en el caso B (en condición general de luz difusa), el 52% considera que las cantidades de sol son adecuadas y “están bien”, mientras que el 48% restante preferiría mayor cantidad o presencia de sol. En este punto de estudio, los ocupantes no presentan gran diferencia debido a que el espacio se encuentra en condiciones lumínicas homogéneas dadas por la obstrucción que la volumetría presenta en las superficies de usabilidad del mismo.

## 4.3. Percepción de la luz natural

Los resultados preliminares obtenidos sobre la sensación luminosa de los espacios exteriores bajo la incidencia de diferentes condiciones de la luz natural, han determinado que las opiniones de los encuestados aparecen similares, a pesar del hecho de que los contextos lumínicos sean adversos. Si bien en el caso A aparece una dispersión de respuestas distribuidas en los distintos rangos, las opiniones no presentan gran variabilidad. Existe una tendencia alta de votos en condiciones suficientes y óptimas (el 85% de la muestra aproximadamente) y si bien hay un incremento de opiniones de sobre luz excesiva, esta fracción no representa lo esperado. Esto presume que exista una adaptación visual al clima luminoso es decir, que los sujetos se encuentren habituados a las condiciones lumínicas de la región, o la posibilidad de que las personas prefieran la sensación de sol desde el punto de vista de confort térmico (Figura 8), teniendo en cuenta las bajas temperaturas registradas en la fecha de monitoreo, más allá de las molestias por disconfort a partir de deslumbramientos.

Las barras correspondientes al caso B, demuestran que más allá de la presencia de bajos niveles de iluminancias, en general existe un predominio de votos u opiniones de niveles “suficientes” (52% del total de la muestra) y “óptimos” (32%). Se registran muy pocos votos como “insuficientes” (5%) o “apenas suficientes”(14%). Los mismos se manifiestan principalmente en los rangos de iluminación natural más bajos correspondientes a 2000 y 4000lx (Figura 9).

Las valoraciones subjetivas de la mayoría de los usuarios, han calificado a la cantidad de luz en el campo luminoso como "suficiente". Estos resultados, en cierta forma establece que es relativo definir cualitativamente el nivel de iluminación estas técnicas de observación, a partir de la percepción que las personas expresan con las consignas consultadas. Por ejemplo, en el caso del centro de calle, en términos de eficiencia visual, a la hora de realizar tareas visuales como desplazarse o la simple permanencia en el espacio, las condiciones lumínicas aparecen con los rangos más bajos de iluminancias registrados y sin embargo, representan niveles “suficientes y óptimos” (asociados a mucha luz) en términos de preferencias, a partir de los parámetros lumínicos que reciben en el campo de visión.

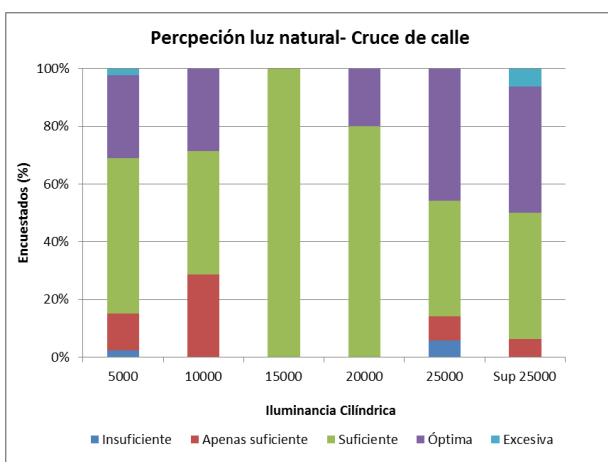


Figura 8 – Voto de sensación de luz natural. Cruce de calle.

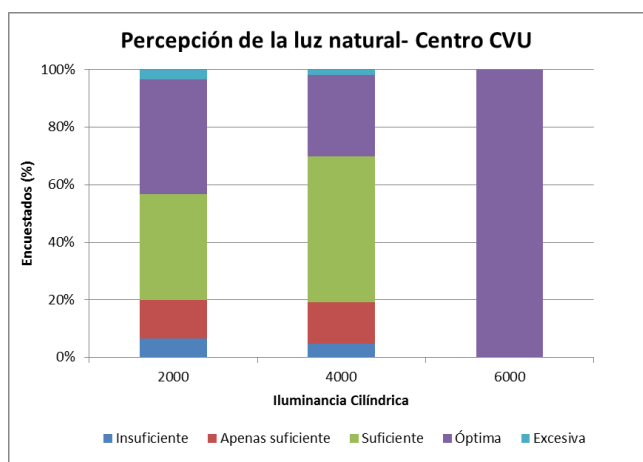


Figura 9 – Voto de sensación de luz natural. Centro de CVU.

#### 4.4. Percepción de reflejos y fuentes de deslumbramiento

En cuanto al procesamiento estadístico propuesto para la relación sensibilidad de las personas a deslumbramientos y en la situación sombreada, como lo muestra la imagen de la figura 10, el 82% no percibe sensación de deslumbramiento. Y en este punto, sorprende ver que aunque los sujetos se encuentran bajo la incidencia de luz directa en el campo visual, no expresan sensación de deslumbramiento, incluso cuando prevalecen niveles de iluminancia cilíndrica superiores a los 25000lx. Esto denota o confirma probablemente el efecto de adaptación de las personas al clima luminoso regional.

El resto se divide entre percepciones aceptables y notables y la distribución de las barras establecen que la causa más frecuente de deslumbramientos parece ser la proveniente del sol.

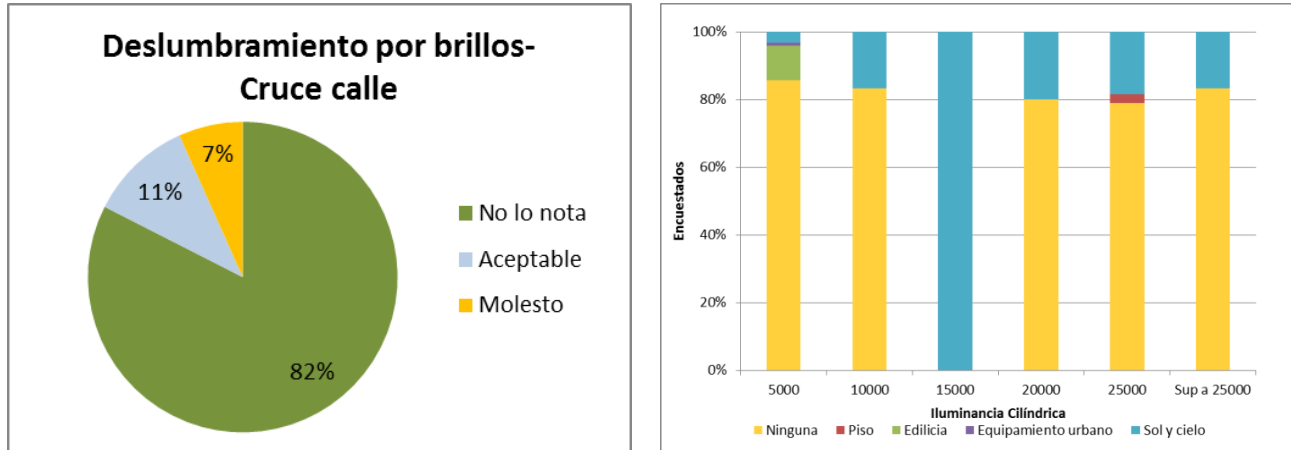


Figura 10 – Porcentajes de deslumbramiento y de reflejos provenientes del entorno. Caso A.

Por último, en la correlación correspondiente al caso B, los porcentajes no muestran una gran alteración a las evaluaciones exhibidas en el escenario anterior. Casi la totalidad de la muestra no percibe molestias por deslumbramientos a partir de brillos o reflejos (Gráfico de tortas de la Figura 11), respuesta razonable y consecuente con los rangos lumínicos que presenta el entorno urbano. La minoría que manifestó molestias, se distinguió que los mismos estaban generados por luz reflejada proveniente de la edilicia, puntualmente de las superficies vidriadas en la fachada con exposición al Norte, como lo expresa el gráfico de barras

En este punto, cabe aclarar que el 93% de las encuestas no presentaban ningún tipo de protección solar como lentes de sol o gorras y que, dada la presencia de sombras tampoco se manifestaron gestos o movimientos para apantallar sus ojos del exceso de luz (por ejemplo, disposición de las manos sobre los ojos, girar o doblar la cabeza, parpadeos).

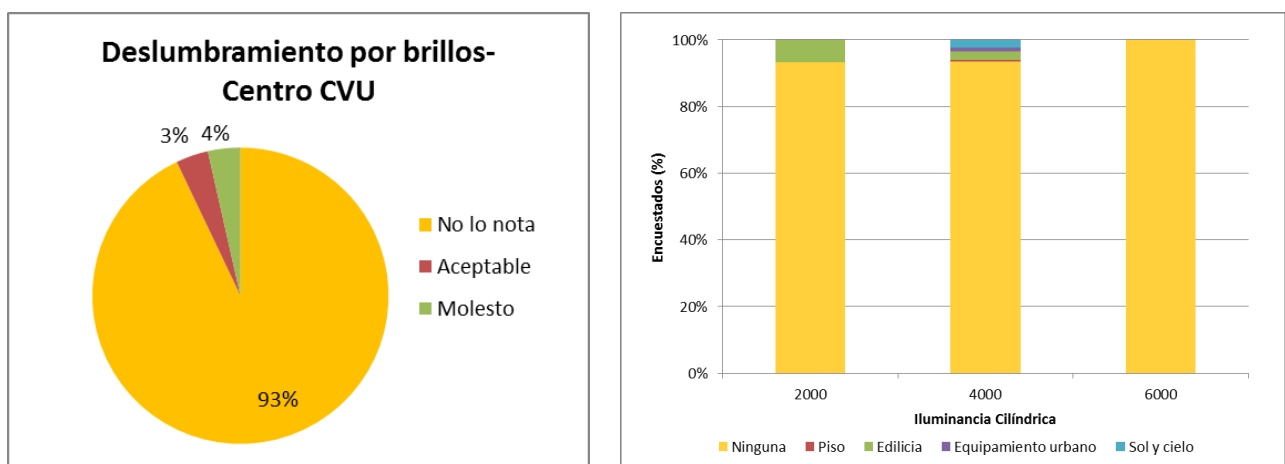


Figura 11 – Porcentajes de deslumbramiento y de reflejos provenientes del entorno. Caso B.



## 5. CONCLUSIONES

El trabajo presentado, muestra resultados precisos de un estudio observacional del confort visual en espacios abiertos. El mismo permite entender de qué manera se correlacionan parámetros subjetivos de las personas, en términos de preferencias, con aspectos físicos o cuantitativos según las diferentes variables de las componentes de la iluminación natural, implementado para una trama inserta en clima soleado.

Las opiniones resultantes de las valoraciones subjetivas, en la mayoría de las encuestas, han determinado que la cantidad de luz incidente en el campo visual muestra niveles suficientes ya sea para desplazarse o permanecer en los espacios exteriores, más allá de las diferencias condiciones lumínicas que se puedan generar en el escenario urbano.

En cuanto a las opiniones sobre la presencia de sol, puede interpretarse que más allá de las diferencias lumínicas de los espacios, los sujetos se encuentran adaptados o habituados al clima luminoso de la región, a las diferentes condicionantes que genera la morfología urbana y consecuentemente a la diversidad de contrastes que puede arrojar en el espacio urbano.

Se propone para futuros estudios, seguir trabajando en el procesamiento de datos para la condición estival, y de esta forma poder conformar un abordaje integral de confort visual. Además de la interpolación de aspectos lumínicos con los térmicos y, a partir de los mismos, poder proponer pautas y guías en propuestas de diseño urbano.

Resulta imprescindible también poder realizar estudios específicos con experimentos psicofísicos como respuestas a rendimiento, eficiencia y eficacia en el uso de los espacios urbanos abiertos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOYCE, P.T. Y SANFORD, M.S. “**Lighting to enhance visual capabilities**”. **The Lighthouse Handbook on Vision Impairment and Vision Rehabilitation** (I, 617-650). New York: Oxford University Press. 2000
- J. GOYETTE & R. COMPAGNON. **RUROS - Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces Project : two case studies in Fribourg, Switzerland**. In: ICUC-5 Fifth International Conference on Urban Climate. 2003, Lodz, Poland.
- GUZOWSKI, MARY. “**Daylight for sustainable design**” Editor Mc Graw Hill, 2000.
- COMPAGNON. , RAPHAEL. **Solar and Daylight availability in urban areas**. PRECis project Final Technical Report, Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg, July 2000.
- COMPAGNON, RAPHAEL. “**Solar and daylight availability in the urban fabric**”. *Energy and Buildings* 36. 321–328.2004
- APPLE, M. M., APPLE, L. E. Y BLASCH, D. (1980). *Low Vision*. En: R.L. Welsh y B. B. Blasch (Eds.), *Foundations of orientation and mobility* (187-224). New York.
- CÓRICA, LORENA. **Comportamiento de la luz natural en entornos urbanos representativos del modelo oasis en regiones áridas. Caso de estudio: ciudad de Mendoza**. Tesis de Doctorado -Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión Herberto Büller. Tucumán, Universidad Nacional de Tucumán. Doctorado: 299. (2010).
- CANTALEJO CANO, integración. *Revista sobre ceguera y deficiencia visual*. N° 37 de 2001.
- REA MS, OUELLETTE MJ. **Relative visual performance: A basis for application**. *Lighting Research and Technology* 1991; 23(3):135-44.

## AGRADECIMENTOS

Las autoras agradecen la colaboración de las Ing. Agr. Angélica Ruiz y Claudia Martínez; Arqs. Noelia Alchapar, Victoria Mercado; Ing. Erica Correa; y los D.I. Ayelén Villalba, Juan Manuel Monteoliva y Augusta Peterle que posibilitaron el trabajo de encuestas y recogida de datos.

Cabe aclarar que el presente trabajo se está llevando a cabo gracias a los recursos financiados por la AGENCIA NACIONAL DE PROMOCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA, en el proyecto “PERFORMANCIA Y CONFORT VISUAL DE LA LUZ NATURAL EN RECINTOS URBANOS DE REGIONES ÁRIDAS. EL CASO DE LA CIUDAD DE MENDOZA COMO MODELO OASIS”.