

EVALUACIÓN DINÁMICA DE LA LUZ NATURAL EN AULAS. MÉTODOS DE RELEVAMIENTO Y ANÁLISIS SENSIBLES AL CLIMA LUMINOSO.

J.M. Monteoliva¹, A. Pattini².

Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda - Instituto Ciencias Humanas Sociales y Ambientales (LAHV INCIHUSA)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas – CRICYT C.C.131 C.P. 5500 – Mendoza
Tel. 0261-5244322 – Fax 0261-5244001 e-mail: jmonteoliva@mendoza-conicet.gob.ar

RESUMEN:

El presente trabajo muestra el caso de estudio, de la Escuela Marcelino H. Blanco -La Paz, Mendoza-, cuyo objetivo es la verificación de aspectos metodológicos en el relevamiento de datos, a través de una prueba piloto. Es importante destacar, que este caso de estudio, forma parte de la propuesta metodológica para la medición de las condiciones de iluminación natural, dentro del tema denominado: “Influencia del diseño de la iluminación en aulas sobre la eficacia atencional y rendimiento escolar en niños. Impacto de la luz natural”, correspondiente al plan de Beca de Posgrado Tipo I CONICET. Éste tiene como objetivo principal avanzar en el aporte de métricas que contemplen la evaluación de la iluminación dinámica con base climática, como factor de iluminación en escuelas vinculado al desarrollo de las habilidades atencionales y rendimiento escolar en los niños.

Palabras clave: iluminación natural, método, escuelas,

INTRODUCCIÓN

Una de las características físicas más críticas del aula es la iluminación (Phillips, 1997). La importancia de un ambiente visual apropiado para aprender tareas merece una consideración cuidadosa.

El ambiente visual influye en la capacidad de un estudiante para percibir estímulos visuales y afecta su actitud mental, por lo tanto su rendimiento. Pero no solo el rendimiento intelectual (Heschong Mahone Group, 1999), el aprendizaje, actitudes y juicios de valor, sino también provoca impactos psicológicos en los estudiantes. Esto es observado por ejemplo, en niños con disfunción atencional, los cuales presentaron un mejor rendimiento en aulas con luz natural en comparación con aquellos cuyas aulas poseían luz fluorescente (Antrop, Roeyers, De Baecke, 2005).

Estudios piloto realizados por Ison y Pattini (2009) mostraron una diferencia significativa en la eficacia atencional lograda por los escolares cuyas aulas estaban iluminadas con predominancia de luz natural en comparación con el rendimiento obtenido por los escolares, cuyas aulas se encontraban iluminadas con luz artificial principalmente. Al comparar los valores en las mediciones sobre el plano de trabajo, se detectó una importante diferencia en la calidad de iluminación a favor de las aulas con orientación norte (850 lux) en contraste con aquellas con orientación sur (150 lux).

Este hallazgo no significa que la iluminación deficiente en un aula provoque por sí misma problemas de atención en los escolares, sino que es uno de los factores relevantes a considerar cuando se aborda el diagnóstico de esta problemática. Un hallazgo interesante de destacar en este estudio es que, del total de escolares detectados con baja eficacia atencional ($n = 42$), el mayor porcentaje (36,36%) correspondió a aquellos cuyas aulas presentaban una calidad de iluminación por debajo de las normas y recomendaciones requeridas para realizar tareas visuales acordes con la disponibilidad regional del recurso lumínico. Estudios previos mostraron que los espacios sombríos no logran niveles aceptables de confort lumínico (norma IRAM AADL 2006) quedando completamente desjerarquizados y con serios inconvenientes para los ocupantes desde el punto de vista de la ergonomía visual (Pattini, 2007). (Pattini 2009)

Estos resultados coinciden con investigaciones realizadas en Estados Unidos y en Suecia sobre iluminación natural en aulas, los que concluyeron que la luz natural mejora el comportamiento del niño, tanto en el incremento de la capacidad de concentración como en la sociabilidad. (Heschong Mahone Group, 1999)

El presente trabajo muestra el caso de estudio, de la Escuela Marcelino H. Blanco (La Paz, Mendoza), cuyo objetivo era la verificación de aspectos metodológicos en el relevamiento de datos, a través de una prueba piloto. Para ello se tomaron en cuenta lineamientos generales, como la selección de aulas de características similares, con orientaciones opuestas de ventanas de visión directa al exterior norte y sur.

¹ Becario CONICET

² Investigadora CONICET

Es importante destacar, que este caso de estudio, forma parte de la propuesta metodológica para la medición de la condiciones de iluminación natural, dentro del tema denominado: “Influencia del diseño de la iluminación en aulas sobre la eficacia atencional y rendimiento escolar en niños. Impacto de la luz natural”, correspondiente al plan de Beca de Posgrado Tipo I CONICET. (Monteoliva 2010)

Éste trabajo tiene como objetivo principal avanzar en el aporte de métricas que contemplen la evaluación de la iluminación dinámica con base climática, como factor de *iluminación* en escuelas vinculado al desarrollo de las habilidades atencionales y rendimiento escolar en los niños.

CASO DE ANÁLISIS

El espacio seleccionado para la prueba piloto fue la Escuela Marcelino H. Blanco N° 4042, la cual se encuentra ubicada en la provincia de Mendoza, específicamente en el Departamento de La Paz, jurisdicción que dista a 140km de la Capital (*figura 1*). La selección de la muestra corresponde a uno de los nueve (9) edificio educativo bioclimáticos actuales de la provincia, los cuales fueron diseñados y transferidos por el LAHV- INCIHUSA a la misma. Para su construcción fueron estudiados en sus espacios principales, para ser acondicionados con energía solar pasiva. (Pattini 2009)

En cuanto a la arquitectura, podemos hablar de una tipología en bloque de aulas compacto con desarrollo principal norte. Este bloque posee seis aulas tres alineadas al norte y tres al sur, vinculadas por el pasillo circulación cubierto. Para proveer de ganancia solar norte a ambas tiras de aulas, las tres correspondientes a la tira sur, poseen ventanas altas orientadas al norte por diferencia de techo. Esta configuración de aulas permite un ingreso de luz natural bilateral en aulas de tiras norte (Mitchell, de Rosa et al. 1999).

Para la prueba piloto se seleccionaron dentro de la institución dos aulas ubicadas sobre el mismo eje –enfrentadas-, pertenecientes al bloque de aulas cuya orientación de ventanas □e visión directa al exterior eran norte (A1) y sur (A2). (*figura 2*). Es importante destacar de acuerdo a estas orientaciones, el impacto en la cantidad y duración de la luz natural en sus interiores. La orientación norte, es la muestra de mayor cantidad y duración de iluminación interior pero la que mayor variaciones estacionales presenta. Reproduciendo con mayor similitud tanto el espectro completo de la radiación solar visible y respetando su variabilidad estacional. Mientras que la orientación sur, posee valores más constantes a lo largo del año escolar, pero no alcanza los valores recomendados. (Pattini 2009).



Figura 1: Ubicación Satelital de la Institución



Figura 2: Aula Sur (A2) a evaluar

METODOLOGÍA

En primera instancia, para poder evaluar los aspectos principales de estudio, fue necesario seleccionar en relación, a cada unidad de análisis, las variables generales de interés para el trabajo; contemplando los niveles de: institución educativa - escuela- y espacio en el que se desarrolla la actividad educativa –aula-, basado en el método morfológico descriptivo de Baker (1993) y la adaptación de éste, por Amorin (2009), para espacios arquitectónicos de Brasil. El grado de abstracción de las mismas requirió un procedimiento de operacionalización en dimensiones y posteriormente en indicadores y sub-indicadores. Se entiende por grado de q carácter de variación de los elementos que comprenden cada una de ellas y sus posiciones en relación con otra u otras variables (Samaja J. 1993).

A modo de ejemplo, se describen algunos de los indicadores correspondientes a la variable “ventana”, perteneciente a la unidad de análisis “luz natural”.

Unidades de Análisis	Variables	Indicadores	Sub- indicadores
Luz Natural	Ventanas	Ubicación	Unilateral/ Bilateral/ Trilateral/ Otro
		Vista	Pasillo Interior/ Pasillo Exterior (Galería)/ Exterior/ Otro
		Tipología	Horizontal/ Vertical/ Intermedia/ Pared Ventana
		Mecanismo	Desplazamiento horizontal/ Pivot horizontal/ Pivot Vertical/ Otro
		Disp. De Control	Cortinas/ Persianas/ BlackOut/ Otro

Tabla 1: Unidades de Análisis y variables

Las variables seleccionadas, para el nivel aula, fueron: *luz natural*, *luz artificial* y *temperatura*. A partir de estas variables y sus indicadores, se generaron plantillas de relevamiento que permitieran, no sólo agilizar los procesos, sino también su uso a modo de protocolo, permitiendo el seguimiento de las tareas programadas “in situ” de forma gráfica y planificada –checklist–.

En segunda instancia, se implementaron mediciones para las condiciones de iluminación natural, con el propósito de conocer la dinámica de la fuente de luz natural principal y su descripción en términos de Iluminancia y luminancia. Esto permitiría aportar datos sensibles al clima mas específicos que los hasta ahora relevados como el factor de luz diurna y los valores de iluminancia y luminancia absolutos. Los métodos usados fueron: *Mediciones fotométricas continuas* y *mapeos de luminancias con HDR (Fotografías de Alto Rango Dinámico)*.

La necesidad de conocer el comportamiento de la luz en el interior de los recintos, llevo a programar estas mediciones a lo largo de una jornada educativa, en ambas aulas. Para esto, se propuso un cronograma para la aplicación de los distintos métodos, contemplando un período de 10hs, correspondiente a la jornada escolar completa vigente actualmente en la provincia. (DGE 2010). Se tuvieron en cuenta los turnos existentes: turno mañana (8:00hs a 13:00hs) y turno tarde (14:00hs a 19:00hs), con un intervalo de 1 hora entre ambos turnos, para actividades de mantenimiento. Cada turno fue subdividido en 4 intervalos, respetando los módulos existentes en la currícula escolar. Éstos presentan una duración de 80 minutos, dando como resultado 4 módulos por turno y un total de 8 módulos en la jornada completa.

Para determinar la fecha de medición se realizaron consultas con el Departamento de Ciencias Ambientas – IANIGLA CCT CONICET, quién ayudo a la programación en base al análisis del pronóstico de al menos tres días soleados continuos para la estación de invierno a medir.

Medición fotométrica

El método usado para conocer la *iluminancia*, es decir, la incidencia de la luz sobre las superficies del recinto, fue a través de mediciones continuas por medio de sensores fotométricos, ubicados y distribuidos en el interior de las aulas.

El equipamiento empleado para la obtención de los datos fue: Radiómetro IL 1700 y multiplexor modelo A415 de 7 canales (*figura 4*), formando un sistema, a partir de un software integrador; el cual posibilita la medición y obtención de datos, a partir de canales de conexiones independientes. Los sensores fotométricos usados fueron los SCD 110.

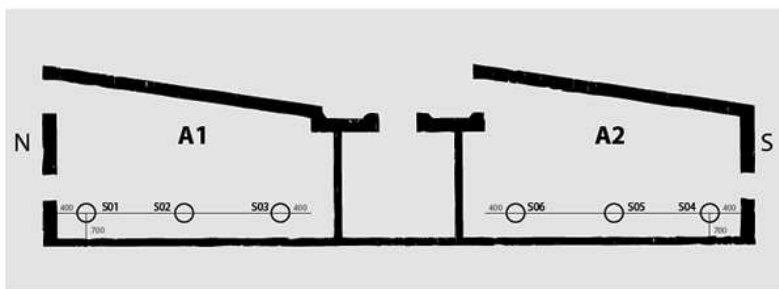


Figura 3: Diagrama de ubicación de sensores



Figura 4: Sistema De Medición

Para el montaje de la medición fueron empleados siete sensores simultáneos, agrupados en dos conjunto de tres (3) sensores por aula (S01, S02 y S03- Aula Norte) y (S04, S05 y S06- Aula Sur) (*figura 3*). El séptimo sensor (S07) fue ubicado en el exterior, como referencia de control. El intervalos de tiempo usado para la obtención de los datos fue de 10 minutos. En cuanto a su recopilación, se hizo en dos momentos coincidentes con la finalización de cada turno, obteniendo así dos archivos, uno por cada turno para ser procesados posteriormente, en programas estadísticos.

El siguiente gráfico (*figura 5*), representa los datos obtenidos en la jornada de medición, de los sensores centrales (S02 y S05), la referencia exterior de la iluminancia global y la difusa.

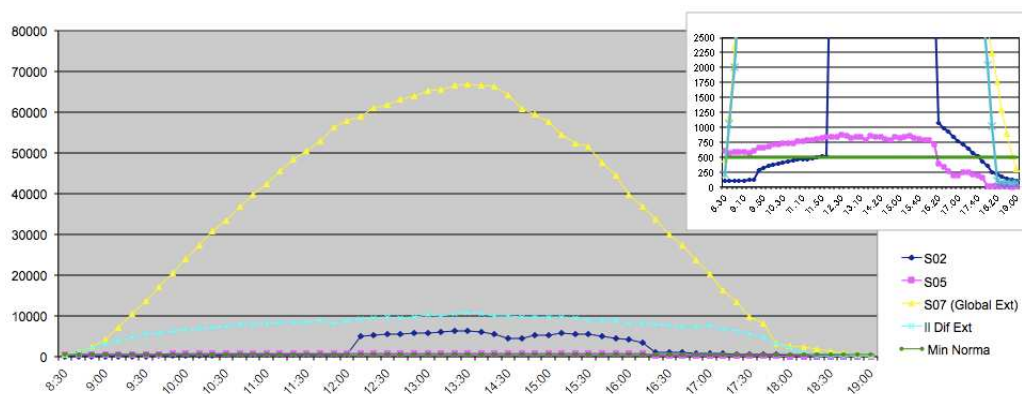


Figura 5: Grafica de los datos obtenidos en la jornada completa de medición

Así también se tomó como equipamiento de medición de referencia, la estación de medición de iluminación natural (*Iluminancia e irradiancia horizontal, global y difusa respectivamente*) del LAHV- CRICYT, ubicada en el CCT Mendoza (32.53S y 68.51°). Estas mediciones son tomadas con un sistema automático basado en un microcontrolador MC68H11 y provisto de cuatro sensores, que registran datos minuto – minuto. Éstos últimos son almacenadas en una PC a través del puerto serie. Todos los datos son chequeados de acuerdo a los controles de calidad establecidos por la CIE (Tregenza et al.,1994) para las estaciones de la red mundial.

Mapeo de Luminancia

El método usado para la localización y medición de las *luminancias* en el recinto escolar, fue el registro de mapeos de luminancia de la escena a través de fotografías de alto rango dinámico (HDR). Éstas permiten identificar y conocer aquellas zonas donde se encuentran concentrados los mayores niveles de intensidad luminica, como así también permiten registrar datos de luminancia de amplio rango, necesario para reproducir la escena percibida por el ojo humano. (Coyne, 2008)

Para el método de generación de HDR, el equipamiento usado fue: Cámara Réflex Nikon Coolpix 5400 con lente Nikon FC-E9 – fish eyes- . El formato usado es *.jpg y su correspondiente EXIF. La resolución de salida es de 4 megapixel. Para el proceso de obtención de las HDR, se utilizó el software Photosphere 1.8.4 OS Mac (Ward 2009) y calibrado a partir de Patrón de color Macbeth Chart; teniendo como referencia en la escena puntos testigos, obtenidos con el luminancímetro Minolta LS 110, ángulo de lectura de 1/3°y rango de medición de 0.01 a 999.900 cd/m² .Para el análisis de los puestos de trabajo en particular, fue propuesto el software *Evalglare v1.1* , basado en formato *Radiance* (Linux) que permite evaluar y analizar los entornos visuales, identificando de acuerdo a diferentes criterios, las fuentes de posibles deslumbramiento dentro del campo visual del usuario – alumno-

El cronograma propuesto para la captura de las HDR, fue a partir la división por módulos, descripta anteriormente. Obteniendo una cantidad de 4 tomas por turno. Turno Mañana: 9:00, 10:00, 11:30 y 13:00. Turno Tarde: 15:00, 16:00, 18:00 y 19:00.

Para la obtención y posterior procesamiento, fue necesario la toma de imágenes en bajo rango dinámico (LDR) con la finalidad de no sólo conocer la incidencia y el dinamismo de la fuente natural de iluminación (*figura 6*), sino también poder identificar, conocer y evaluar niveles de deslumbramientos ocasionados por la fuente natural, sobre los puestos de trabajo – pupitre-, en los diferentes momentos de la jornada escolar. (*figura 7*).

Es necesario resaltar la importancia del factor de deslumbramiento para este trabajo en particular, ya que en sus dos variantes: psicológica como fisiológica, generan modificaciones en el rendimiento del sujeto. En el caso del *deslumbramiento psicológico*, puede genera distracciones; mientras que el fisiológico, producir reducciones en las habilidades del trabajo en clase de los alumno.(Branz, 2007)



Figura 6: HDR Espacio Físico A1

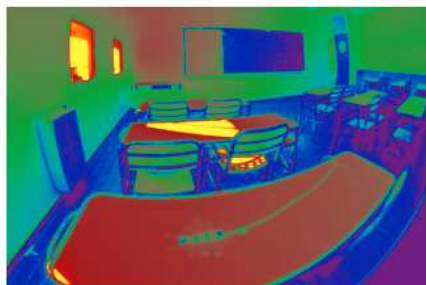


Figura 7: HDR Puesto de Trabajo A1



Figura 8: Cámaras A1 y A2

Cámaras Control

En búsqueda de lograr una consolidación de los datos a obtener, se implementó una triangulación entre: métodos cualitativos y cuantitativos. Esta triangulación permite disminuir algunos sesgos propios del uso de una determinada metodología (Denzi 1978). En este caso particular se complementó el dato suministrado por el equipo de medición, con la observación directa y la observación documental de reproducción de imagen a través de cámaras de control situadas en cada aula.

El equipamiento usado fue: 2 Cámaras Web Microsoft LifeCam VX-1000 (640x480), conectadas a una MacBook a través de puertos USB. El procesamiento digital de la información fue a través del software KeyCamX 3.3 OS Mac (KeyWebX 2009), el cual permite el seguimiento en tiempo real de información aportada por diferentes dispositivos –cámaras-. El formato de compresión usado fue *.jpg (calidad máxima), con una resolución de salida de 640 x 480 pixel.

Con ello, se obtuvieron archivos en formato de video digital, que permiten seguir el dinamismo de la fuente natural y el comportamiento de *la luz directa* que ingresa al recinto. Además, con esta secuencia se pudieron observar indicios de variaciones en la temperatura de color a lo largo de la jornada, correspondientes a la tira de aulas con ventanas de vista al exterior orientación N y S respectivamente (*figura 8*). Actualmente, se encuentra en proceso de análisis el método de evaluación de temperatura de color, a través de imágenes usando como colorímetro cámaras digitales.

CONCLUSIONES

La prueba piloto permitió por un lado, identificar aquellos aspectos de la metodología usada que requieren ajuste, a los fines de una mayor precisión en la obtención de datos. Por otra parte, confirma que el registro continuo de datos de iluminancia es más sensible al dinamismo propio del clima luminoso regional que los datos instantáneos, juntamente con el mapeo de luminancias. Además contribuyó para poner en evidencia la importancia que reviste, la aplicación de protocolos específicos en el uso de los diferentes métodos de evaluación para cotejar los datos del factor iluminación.

La información obtenida permitirá:

- Avanzar en metodologías a emplear en la identificación y selección de aulas típicas de edificios escolares correspondientes al primer y segundo ciclo de la Educación General Básica, la fuente de luz principal y su descripción en términos de: Iluminancia, luminancia, temperatura de color y composición espectral.
- Aplicar y/o proponer de métricas que permitan conocer el comportamiento dinámico de la luz natural disponible Factor de Uso de Luz Natural (FULN) para el ciclo lectivo diario, estacional anual y su necesidad de iluminación artificial complementaria.

Teniendo en cuenta el carácter interdisciplinario del trabajo: “Influencia del diseño de la iluminación en aulas sobre la eficacia atencional y rendimiento escolar en niños. Impacto de la luz natural” es necesario enunciar las líneas de acción correspondiente a los aspectos psicológica. Éstas son:

- Detección de escolares con Disfunción Atencional (DA), mediante el uso del test Caras-Percepción de Diferencias.
- Evaluación de memoria de trabajo por medio del Test de Copia y Reproducción de Memoria de Figuras Geométricas Complejas – REY y rendimiento escolar por medio de la Batería III Woodcock y Muñoz-Sandoval (1996).
- Exploración de la relación entre los diseños de iluminación identificados, la memoria de trabajo y rendimiento escolar en los niños con DA, a partir de la aplicación de herramientas estadísticas: ANOVA y ANALISIS MULTIVARIADOS, sobre los datos relevados.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado con el PICT N° 1963 Eficiencia energética y ambiental de edificios bioclimáticos y sustentables construidos. Evaluación de situaciones y desarrollo de normativa y certificación de eficiencia energética. FONCyT – ANPCyT.

Departamento de Ciencias Ambientas – IANIGLA CCT CONICET
Área de Iluminación natural del LAHV – INCIHUSA CCT CONICET

REFERENCIAS

- Amorim, C.N.D., (2007). Diagrama Morfológico: instrumento de análise e projeto ambiental com uso de luz natural. Paranoá – Cadernos de Arquitetura e Urbanismo, 3. Brasília: Programa de Pesquisa e Pós Graduação, FAU/UnB: p. 77-97.
- Baker, N.; Fanchiotti, A. e Steemers, K., (1993). Daylighting in architecture: a European reference book. London: James and James Editors.
- Antrop I., Roeyers H., De Baecke L. (2005). Effects of Time of Day on Classroom Behavior in Children with ADHD. *School Psychology International* 2005; 26(1):29-34
- Blackwell, H.R. (1963). A general quantitative method for evaluating the visual significance of reflected glare utilizing visual performance data. *Illuminating Engineering*, 58, 61.
- Branz, “Designing Quality Learning Spaces: Lighting”, Nueva Zelanda, 1998.
- Chorlton, J.M. & Davidson, H.F. (1959). The effects of specular reflection on visibility: Part II- field measurement of loss of contrast. *Illuminating Engineering*, 54, 482-488.
- Coyne, S., Isoardi, G., Hirning, M., Luther, M. The Use of High Dynamic Range Luminance Mapping in the Assessment, Understanding and Defining of Visual Issues in Post Occupancy Building Assessments Proceedings of IEECB 2008, Frankfurt 2008
- DGE (2010). Calendario Escolar para el Ciclo Lectivo 2010. Dirección General de Escuelas - Gobierno de Mendoza <http://www.mendoza.edu.ar/instituc/secgral/resoluciones.htm>: 1-43.
- Dunn, R. Krinsky, J.S., Murray, J.B. & Quinn, P.J. (1985). Light up their lives: A research on the effects of lighting on children's achievement and behavior. *The Reading Teacher*, 38(19), 863-869.
- Failey, A., Bursor, D.E., and Musemeche, R.A. (1979). The impact of color and lighting in schools. *Council of Educational Facility Planners Journal*, 16-18.
- Hathaway, W.E. & Fielder, D.R. (1986). A window on the future: A view of education and educational facilities. Columbus, Ohio: Paper presented at the meeting of the Council of Educational Facility Planners.
- Hathaway, W.E. (1994). Non-visual effects of classroom lighting on children. *Educational Facility Planner*, 32(3), 12-16.
- Hawkins, W.E. & Lilley, H.E. (1992). CEFPI's guide for school facility appraisal. Columbus, Ohio: The Council of Educational Facility Planners International.

- Heschong L., (1999). Daylighting in Schools: An Investigation into the Relationship Between Daylighting and Human Performance, submitted by the Heschong Mahone Group to Pacific Gas and Electric, on behalf of the California Board for Energy Efficiency Third Party Program.
- Ison M. S. y Pattini A. E. (2009) Eficacia Atencional en Niños y Optimización del Acondicionamiento Lumínico en Aulas. Investigación en Ciencias del Comportamiento. Avances Iberoamericanos. Buenos Aires: CIIPME- CONICET. 85-99.
- Ison, M.S. & Carrada, M. (en prensa) Evaluación de la eficacia atencional: Estudio normativo preliminar en escolares argentinos. Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación en Psicología.
- King, J. & Marans, R.W. (1979). The physical environment and learning process. (Report No. 320-ST2). Ann Arbor: Univeristy of Michigan Architetural Research Laboratory.
- López Soler, C. & García Sevilla J. (1997). Problema de atención en el niño. Edición Pirámide. Madrid, 41
- Mitchell, J., C. de Rosa, et al. (1999). "Escuela Marcelino Blanco. Un edificio energeticamente eficiente en el este de Mendoza." Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente 3(1).
- Monteoliva, J. M. (2010). Influencia del diseño de la iluminación en aulas sobre la eficacia atencional en niños. Impacto de la luz natural. LAHV-INCIHUSA-CCT CONICET. Mendoza, CONICET. Beca Interna Tipo I
- Papadotas, S.P. (1973). Color them motivated-color's psychological effects on students. National Association of Secondary School Principals Bulletin, 57(370), 92-94.
- Pattini, A. (2009). La luz Natural en las Escuelas. Aprovechamiento y control de la luz solar en aulas. Editorial Dunken. Buenos, Aires.
- Pattini, A., Kirschbaum, C. (2006). Daylighting in schools: technology, energetically, economical and environmental impact. EPIC - 4th European Conference on Energy Performance and Indoor Climate in buildings (EPIC), the 27th Conference of the Air Infiltration and Ventilation Center (AIVC) and the conference of the International Energy Agency (Programme on Energy Conservation in Building and Community Systems).
- Phillips, R. W. (1997). Educational Facility Age and the Academic Achievement of Upper Elementary School Students. Unpublished Doctoral Dissertation. University of Georgia.
- Poyser, L.R. (1983). An examination of the classroom physical environment. South Bend: Indiana University. (ERIC Document Reproduction Services No. ED251954).
- SAMAJA, J. (1993); Epistemología y Metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica, EUDEBA: Buenos Aires.
- Sinofsky, E.R. & Knirck, F.G. (1981). Choose the right color for your learning style. Instructional Innovator, 26(3), 17-19.
- Taylor, A. & Gousie, G. (1988). The ecology of learning environments for children. CEFPI Journal, 26(4), 23-28.
- Tinker, M.A. The effect of illumination intensities upon speed of perception and upon fatigue in reading. Journal of Educational Psychology, 30, 561-571.(3), 12-16.
- Ward, G. (2009). Photosphere Software: <http://www.anywhere.com/>
- Woodcock, R. W., Muñoz Sandoval, A. F. (1996). Prueba de habilidad cognitiva-revisada. Prueba psicológica. Houghton. Riverside Publishing.

Abstract:

This work study the case of Marcelino H. Blanco Secondary School Building (La Paz, Mendoza), with the objective of verification the methodological issues in survey data, as a pilot test. This case is part of a methodology for the measurement of natural lighting conditions, under the item entitled: "Influence of lighting design in classrooms on the effectiveness of attention and academic performance in children. Impact of natural light " (Monteoliva, 2010) with the objective to advance in the contribution of metrics for evaluation of the dynamic lighting, lighting as a factor in schools linked to the development of attentional skills and school performance in children.

Keywords: daylighting, method, schools