



ESCUELA DE POSGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**La iluminación natural y su influencia en el confort
visual del paciente quirúrgico de la Unidad de
Internamiento del Hospital Belén de la Ciudad de
Trujillo, 2017.**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRA EN ARQUITECTURA**

AUTOR:

Bach. Arq. Rojas Cueva, Patricia Stephany

ASESORA:

Dra. Nava Pereyra Claudia Marie Martina

SECCIÓN:

ARQUITECTURA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO ARQUITECTÓNICO

PERÚ- 2018

PAGINA DEL JURADO

Dra. ZVALETA PITA ADELI HORTENSIA

Presidente

Dr. ALVA ALVA WALTER GASTÓN

Secretario

Dra. NAVA PEREYRA CLAUDIA MARIE MARTINA

Vocal

DEDICATORIA

A Rómulo Rojas, mi querido padre, que siempre me apoyo en el camino de toda mi carrera y me enseñó a luchar por mis metas; darle las gracias por su cariño día a día.

A mis abuelos Eduardo y Teresa por ser ejemplo de esfuerzo, dedicación y todos los valores que me han inculcado siempre, hoy comparto con ellos esta alegría.

PATRICIA STEPHANY ROJAS CUEVA

AGRADECIMIENTO

A Dios:

Por darme la fortaleza y el espíritu para seguir adelante perseverando en el sueño de cumplir una meta más en mi carrera profesional.

A Mi Familia:

Mi Padre y mis Abuelos, por su cariño y apoyo incondicional a lo largo de todo este caminar para lograr esta meta en mi vida que estoy segura los llena de alegría y satisfacción.

A Mi Asesora:

Dra. Claudia Nava Pereyra, por su apoyo intelectual y moral que permitieron la realización del presente trabajo de investigación

PATRICIA STEPHANY ROJAS CUEVA

DECLARACIÓN JURADA

Yo, PATRICIA STEPHANY ROJAS CUEVA, estudiante de la Escuela de posgrado, de la Universidad César Vallejo, sede filial Trujillo – Región La Libertad; declaro que el trabajo académico titulado “La iluminación natural y su influencia en el confort visual del paciente quirúrgico de la Unidad de Internamiento del Hospital Belén de la Ciudad de Trujillo, 2017”.

Presentada, en (151) folios para la obtención del grado académico de Maestra en Arquitectura, es de mi autoría.

Por lo tanto declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificado correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico.
- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- De encontrar uso de material ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el procedimiento disciplinario.

Trujillo, 18 de marzo del 2018



Patricia Stephany Rojas Cueva
DNI N° 46223658

PRESENTACION

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo, para obtener el Grado Académico de Magister en Arquitectura, pongo a vuestra consideración la tesis titulada “La iluminación natural y su influencia en el confort visual del paciente quirúrgico de la Unidad de Internamiento del Hospital Belén de la Ciudad de Trujillo, 2017”, con el objetivo de determinar si la iluminación natural influye en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

Esta investigación se justifica, puesto que la luz juega un papel vital en la vida de las personas, ilumina el entorno, levanta el estado de ánimo, aporta energía adicional e incluso equilibra el organismo biológico, por ello la luz natural se vuelve imprescindible para la vida. Teniendo en cuenta esto se debería empezar a repensar la ubicación y la orientación de las habitaciones de los hospitales, enfocándolos de tal forma que todas las habitaciones tengan mayor acceso a la luz natural. Sumado a ello el uso de luz natural en los hospitales reduce los costos de calefacción y de iluminación, así como la mejora de los estados fisiológicos y psicológicos en los pacientes y el personal médico, diversos estudios han mostrado que la luz natural es exitosa en los ambientes del hospital, tanto como en pacientes, médicos y enfermeras.

Resulta de esta forma, indispensable abordar temas relacionado con la iluminación natural y confort visual en los espacios de salud que hagan posible la proyección y construcción de espacios más adecuados a las necesidades del paciente, no obstante, en la arquitectura, la representación de la luz no ha sido abordada con la especificidad requerida. A pesar de la importancia que tiene la representación del fenómeno lumínico en el espacio arquitectónico, ésta no ha sido asumida con las estrategias adecuadas, esta investigación es un intento por lograrlo.

PATRICIA STEPHANY ROJAS CUEVA

ÍNDICE

	Pág.
Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaración Jurada	v
Presentación	vi
Índice	vii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCION	11
1.1. Realidad Problemática	11
1. 2. Trabajos Previos	16
1.3. Teorías relacionadas al tema	22
1.4. Formulación del problema	65
1.5. Justificación del Estudio	65
1.6. Hipótesis	66
1.7. Objetivos	67
II. MÉTODO	68
2.1. Diseño de Investigación	69
2.2. Variables, Operacionalización	70
2.3. Población y muestra	76
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Validez y confiabilidad	77
2.5. Métodos de Análisis de datos	80
2.6. Aspectos éticos	81

III. RESULTADOS	82
IV. DISCUSIÓN	99
V. CONCLUSIONES	118
VI. RECOMENDACIONES	120
VII. REFERENCIAS	122

ANEXOS

ANEXO 1: Cuestionario de iluminación natural

ANEXO 2: Cuestionario de confort visual

ANEXO 3: Confiabilidad de los ítems y dimensiones de la variable iluminación natural

ANEXO 4: Confiabilidad de los ítems y dimensiones de la variable confort visual

ANEXO 5: Matriz de validación del instrumento

ANEXO 6: Matriz de consistencia

RESUMEN

Este estudio se realizó teniendo como objetivo determinar si la iluminación natural influye en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017. La investigación es cuantitativa, de tipo no experimental y diseño correlacional transeccional causal. La muestra se compone de 45 personas entre personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo; fueron elaborados dos cuestionarios para el recojo de información, la misma que se procesó usando el software estadístico para ciencias sociales SPSS V23.

El resultado de la investigación permitió contrastar la hipótesis, por tanto, se puede considerar que la iluminación natural influye significativamente en un 62.2% en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017; siendo el coeficiente de contingencia del estadístico de prueba Tau-b de Kendall $\tau = 0.77$, con nivel de significancia menor al 1% ($P < 0.01$). Las condiciones de iluminación repercuten de manera directa en el bienestar y la evolución de la enfermedad del paciente, en las salas de recuperación la luz natural tiene gran importancia dentro de las habitaciones, pues le da al paciente una noción del tiempo lo que lo ayuda a orientarse y genera una sensación de libertad.

La importancia de la investigación reside en que estudia la iluminación natural que siendo un recurso gratuito en la mayoría de los casos es desaprovechado y que debería ser el punto de partida para otorgar al espacio interior una buena calidad lumínica durante el día incidiendo en el confort visual de sus ocupantes; por ello en la unidad de Internamiento del Hospital Belén, es necesario adecuar ambientes que cuenten con iluminación natural para ofrecer condiciones de confort a los pacientes allí internados y al mismo tiempo reducir el consumo energético. En ese sentido, el hospital debe considerar como factor clave de rediseño la luz natural, la misma que a la fecha es insuficiente debido al inadecuado diseño de los ambientes; la luz del día mejora el estado de ánimo y la visión de los pacientes del mismo modo que favorece el trabajo del personal de salud permitiéndoles disfrutar de espacios confortables visualmente.

Palabras claves: iluminación natural, confort visual, paciente quirúrgico, luz solar, espacio interior

ABSTRACT

This study was realized having as aim determine if the natural lighting influences the visual comfort of the surgical patient of the unit of internment of the Hospital Bethlehem of the city of Trujillo, 2017. The investigation is quantitative, of not experimental type and I design correlacional transeccional causal. The sample consists of 45 persons between medical personnel and patients hospitalized in the hospital Bethlehem of Trujillo; two questionnaires were elaborated for I gather of information, the same one that was processed using the statistical software for social sciences SPSS V23.

The result of the investigation allowed to confirm the hypothesis, therefore it is possible to think that the natural lighting influences significantly in 62.2 % in the visual comfort of the surgical patient of the unit of internment of the Hospital Bethlehem of the city of Trujillo, 2017; being the coefficient of contingency of the statistician of test Tau-b de Kendall $t = 0.77$, with level of significance minor to 1 % (P 0.01). The conditions of lighting reverberate in a direct way in the well-being and the evolution of the disease of the patient, in the rooms of recovery the natural light has great importance inside the rooms, since a notion of the time gives to the patient what it helps itself orientate and to generate a sensation of freedom.

The importance of the investigation resides in that it studies the natural lighting that being a free resource in most cases it is failed to take advantage and that should be the point of item to grant to the interior space a good light quality during the day affecting in the visual comfort of its occupants; for it in the unit of Internment of the Hospital Bethlehem, it is necessary to adapt environments that possess natural lighting to offer conditions of comfort to the patients there internee and at the same time to reduce the energetic consumption. In this sense, the hospital must consider to be a key factor of redesign the natural light, the same one that to the date is insufficient due to the inadequate design of the environments; the daylight improves the state of mind and the vision of the patients in the same way that favors the work of the personnel of health allowing them to enjoy comfortable spaces visually.

Key words: natural lighting, visual comfort, surgical patient, solar light, interior space

I.INTRODUCCIÓN

1.1.Realidad Problemática

Usar de manera sustentable y racional la energía es un tema primordial en la sociedad que habitamos y en el medio físico viene a ser una relevante opción para contribuir optimizar las condiciones de utilización de dichos recursos. Aprovechar la luz del sol viene a ser uno de estos, la naturaleza lo ofrece sin nada a cambio, las personas lo usan de forma constante para su regulación física propia y, desde un enfoque de la calidad de luz que ofrece, tiene a ser adecuada tomando en consideración que el sistema de la vista del ser humano ofrece respuesta evolutiva a contextos con luz natural; la iluminación artificial viene a ser un recurso relativamente nuevo, puesto que recién pasa los 100 años desde que fue descubierta la lámpara eléctrica en la historia de la sociedad.

El poseer luz natural al margen de las condicionantes del exterior permitió el desarrollo de nuevos proyectos e ideas en el campo arquitectónico; buscar aislarse del espacio exterior parecía en un período un gran logro, que únicamente demandaba energía. Sin embargo en la actualidad es reconocido el gran precio que sea pagado por esto, haciendo uso exagerado de energía que proviene de fuentes no renovables, y la necesidad de producir más energía proveniente de otras fuentes que no son limpias tales como la energía nuclear o térmica llevando al aumento en la emisión de gases tipo invernadero que trastocan el balance natural del planeta. La luz del sol constituye una fuente para la iluminación de gran calidad y fácil disponibilidad, que posibilita la iluminación de espacios interiores ofreciendo un gran ahorro en energía y reduciendo posibles impactos negativos en el ambiente, de esta forma se contribuye a usar de manera racional los recursos no renovables. En arquitectura suele ser usada para dar realce a la calidad del espacio diseñado respondiendo a las expectativas del usuario, debido a que su sistema visual da una mejor respuesta fisiológica al espectro físico de la luz del sol.

La luz natural es de suma importancia en los edificios debido a su calidad, su variabilidad y contenidos espectrales; característicos a los que el sistema de visión de las personas está de forma evolutiva adaptado. La reacción del usuario garantiza que la luz natural es beneficiosa debido a que satisface los dos requisitos humanos principales: posibilita tener buena visión tanto de los objetos de trabajo como del espacio que lo rodea y añade a las experiencias es estimulación ambiental vinculada asimismo con la percepción del tiempo.

La luz natural presenta gran iluminancia y posibilita una buena discriminación y rendimiento de los colores, estas características implican que la luz del sol ofrece óptimas condiciones para una adecuada Visión. No obstante, además podrían generar problemas de brillo solar, excesivas iluminancias y reflejos que pueden interponerse con una visión confortable. Requerir la luz natural en las edificaciones está vinculado con el nivel de iluminación que se recomienda para el adecuado desarrollo de las distintas tareas, de acuerdo al uso de la edificación y de sus espacios y a la cantidad de tiempo en que se ocupe es que dichos niveles podrán ser provistos de luz natural, poniendo como finalidad lograr el confort visual para sus usuarios.

En relación con la iluminación artificial, la natural al ser generada de una fuente de energía renovable implica un menor uso energético, el cual tiene su más aplicabilidad en edificaciones no residenciales. La falta de aprovechamiento y conocimiento de las propiedades de la luz natural provoca un aumento en el uso de energía eléctrica lo que provoca, que se enciendan innecesariamente las lámparas de los locales o ambas, y esto a su vez provoca un aumento en el consumo energético y muchas veces termina siendo un espacio poco confortable visualmente.

De otro lado, el confort luminoso y térmico de los espacios en los que se realizan las actividades por el ser humano es crucial para promover su bienestar mental y físico, asimismo de incentivar un correcto

rendimiento en las actividades que se realizan, esto es primordial en edificaciones de uso no residencial tales como las escuelas, industrias y oficinas. La calidad del ambiente del espacio incide mejorando o no la realización de las actividades que tienen lugar en ellos.

La luz del sol ofrece beneficios psíquicos en la salud y en el bienestar de las personas; permitiendo un nexo articulado a la naturaleza y asimismo es de mayor calidad que cualquier luz que desde el enfoque económico puede ser producida por fuentes artificiales. Es un hecho que la mayor parte de las personas prefieren trabajar con luz natural por el rendimiento de colores y elementos proactivos que aporta a las personas, sin embargo hay que dosificarla o re direccionarla por su dinamismo para que sea útil la mayor parte del día.

La iluminación en los hospitales, consultorios, etc. necesita cumplir con dos fines principales: asegurar las óptimas condiciones para el desarrollo de las correspondientes tareas y ofrecer una contribución a un ambiente donde los pacientes se sientan confortables. Y ello asegurando la mayor eficiencia en energía que sea posible; los servicios vinculados con la salud vienen sufriendo cambios en su estructura de suma importancia, los hospitales por ser espacios donde se desarrolla el servicio social con grandes necesidades de confort principalmente para la prestación de las técnicas médicas.

Es necesario precisar, que sumado a la iluminación es de vital importancia el interés que se viene mostrando en las unidades de servicios médicos, las mismas que se usan en nuestros, centros geriátricos y de rehabilitación. La interrelación de la iluminación a estos servicios otorga a los proyectos de iluminación unas condiciones complicadas de diseño, de cumplimiento normativo y regulatorio, de prestaciones técnicas en pocas ocasiones se ofrecen en otra clase de instalaciones. De alguna forma nos encontramos vinculados con el ambiente funcional de los hospitales, la tristeza, los pasillos interminables sumado al monótono y además frío mobiliario de las habitaciones en donde los pacientes tienen que recuperarse de

sus dolencias y enfermedades. Una correcta iluminación puede incidir en el estado anímico y consecuentemente combinada con otros componentes aportar de manera significativa en el proceso de recuperación de la salud del paciente.

Los beneficios reportados de la luz natural en los hospitales y edificios clínicos se pueden ver reflejados en el mejoramiento del estado psicológico y fisiológico del paciente y del personal, así como en la reducción de los costos de calefacción e iluminación. Las ventajas de la luz solar y la percepción del ambiente exterior se propagan al personal clínico, visitantes y por supuesto los pacientes. Las investigaciones además señalan que la luz natural no solo debe ser vista en hospitales como un mero sustituto de la iluminación artificial o la falta de ventanas en algunos espacios de los centros, sino como un fin psicoterapéutico para los pacientes. Poseer un ambiente del hospital luminoso posibilita el alivio del estrés y el dolor de los pacientes que acaban de someterse a una intervención quirúrgica, según un estudio realizado por la Universidad de Pittsburgh (EEUU) en casi un centenar de pacientes, se obtuvo que la exposición a la luz natural tiene efectos positivos sobre los sentimientos y emociones.

En la actualidad, los sistemas de salud están encaminados hacia mercados mucho más rigurosos, donde se promueve valor con más eficiencia cargada de significativas ventajas competitivas; dicho requerimiento, en un ámbito con una presión de demanda fuerte, vinculada a la mayor complejidad y limitación de recursos, orientada a un permanente mejoramiento en los procedimientos de atención al paciente y a su vez los espacios físicos deben ofrecer respuesta con más productividad, eficiencia y optimizando el uso de los recursos que poseen, para asegurar resultados económicos y financieros que permiten la supervivencia de los sistemas. En este contexto, los recursos físicos orientados a la prestación de los servicios en salud reciben gran relevancia puesto que contribuyen entre sus resultados con la recuperación de los enfermos.

El Hospital Belén de la ciudad de Trujillo inicio su construcción hace 500 años en la época de la colonia española y que con el tiempo ha ido adaptándose a los cambios de la atención médica. Es uno de los establecimientos de salud del nivel HIII del MINSA de mayor importancia en nuestra ciudad, está conformado por las siguientes unidades de atención:

UNIDADES PRODUCTORAS	I - 1	I - 2	I - 3	I - 4	II - 1	II - 2	III - 1	III - 2
SALUD COM. Y AMBIENTAL	SI	SI	SI	SI	SI			
CONSULTA EXTERNA MEDICA	Itinerante	6 a 12 Hrs.	12 Hrs.	12 Hrs.	12 Hrs.	12 Hrs.	12 Hrs.	12 Hrs.
PATOLOGÍA CLÍNICA (Laboratorio)			SI	SI	SI	SI	SI	SI
ESPECIALIDAD				Medicina General y algunas especialidades (Ginecología y Pediatría prioritariamente)	Medicina General, Medicina Interna, Pediatría, Gineco-Obstetricia, Cirugía General, Anestesiología	TODAS LAS ESPECIALIDADES	Además TODAS LAS SUB ESPECIALIDADES	SOLO ESPECIALIDADES CORRESPONDIENTES AL INSTITUTO ESPECIALIZADO
CENTRO OBSTETRICO				Sala de Parto	SI	SI	SI	SI
HOSPITALIZACIÓN				Internamiento	SI	SI	SI	SI
CENTRO QUIRURGICO					SI	SI	SI	CONDICIONAL
EMERGENCIA					SI	SI	SI	CONDICIONAL
DIAGNOSTICO POR IMAGENES					SI	SI	SI	SI
HEMOTERAPIA					SI	SI	SI	
ANATOMIA PATOLOGICA					SI	SI	SI	SI
HEMODIALISIS							SI	
U. C. I.						General	ESPECIALIZADA	De acuerdo a su Especialidad
RADIOTERAPIA							SI	
MEDICINA NUCLEAR							SI	
TRANSPLANTE DE ORGANOS							SI	
INVESTIGACIÓN / DOCENCIA INTERVENCIONES DE SUB ESPECIALIDAD							SI	SI

Figura 1. Unidades de atención

Fuente: MINSA

Actualmente su infraestructura ha sufrido una serie de remodelaciones sin tener en cuenta un diseño arquitectónico adecuado que contribuya al confort visual de los pacientes. En la unidad de internamiento, el diseño del pabellón y ambientes interiores son de carácter frío sin ningún tipo de estudio para el confort de los usuarios y su recuperación; ya que claramente se puede apreciar que no se ha tenido ningún tipo de criterio de que considere la luz natural como factor influyente del confort visual de los pacientes.

1.2. Trabajos Previos

Robles (2014). En su tesis: *Confort visual: estrategias para el diseño de iluminación natural en aulas del sistema de educación básica primaria en el AMM Nuevo León*. Para Optar el Grado de Magister en Ciencias con Orientación en Arquitectura, Universidad de Autónoma de Nuevo León, México; señala que la iluminación solar en los salones de los colegios públicos de México, con un importa porque produce impactos significativos en el desarrollo y en la calidad del aprendizaje dentro de las aulas, puesto que éstas tienen que tener las condiciones de iluminación requeridas para una correcta realización de actividades visuales en este tipo de recintos educativos. Sobre esto, las instituciones a cargo de la infraestructura educativa del Estado de Nuevo León (ICIFED), han realizado numerosos esfuerzos para que los salones tengan estas condiciones. No obstante, a la actualidad hay un pobre aprovechamiento de la luz del sol y los diseños y en los modelos de las aulas didácticas, esto se refleja en el mayor gasto energético que se tiene que usar para contrarrestar la carencia de luz natural usando para ello luz artificial. esto necesariamente perjudica el confort visual de los alumnos debido a que esta última presenta menor calidad que la luz del sol, llegando a causar afectación en la realización de las actividades visuales que estos realizan en las aulas, así también un desgaste de la visión que se genera a largo plazo.

Muñoz (2012). En su tesis: *La iluminación natural en los espacios arquitectónicos educativos interiores Modelo de indicadores de diseño*; Para optar el Grado Académico de Magister en Ciencias del Hábitat con Orientación Terminal en Arquitectura. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México; manifiesta que toda obra de arquitectura tiene que ser bella, útil y sólida. Dichos valores buscan dar al usuario del espacio arquitectónico confort, satisfacer sus requerimientos y necesidades físicas y psicológicas, favorecer también su desempeño, fomentar el ahorro energético, interrelacionándolo con su contexto construido y natural, generando

un mejoramiento en la calidad de vida del usuario que lo utiliza tanto de manera permanente como esporádica. No obstante en la actualidad, esto no se lleva a cabo como debiera, sobre todo en los aspectos de iluminación natural. La investigación permite conocer como incide la iluminación natural en la arquitectura, así como la forma en que modifica sus características funcionales y preceptuales con el objetivo general, de crear una serie de indicadores que permitan conocer, comprobar y plantear las cualidades y características de la iluminación natural en el espacio arquitectónico local, a fin de que el diseñador que los utilice, pueda mejorar las variantes que afecten el desempeño, la salud, y el confort. Considerando las variables contextuales, al usuario, así como tecnologías alternativas, ecotecias, nuevos materiales y procesos, tanto en espacios construidos como proyectados.

Gutiérrez (2013). En su tesis: *Aprovechamiento eficiente de la luz diurna en las aulas tipo CAPFCE de la Universidad de Colima, Campus Coquimatlán, Col.*; Para optar el Título de Arquitecto. Universidad de Colima, México; centra su atención en el eficiente aprovechamiento de la luz del Sol y además hace un diagnóstico del estado actual de los salones de la Universidad de Colima, sugiriendo que se implementen sistemas para la iluminación diurna, los mismos que deben adaptarse a los requerimientos de las actividades que se realizan dentro de cada ambiente acordes con la morfología de las escuelas académicas y con el sistema de construcción que es de tipo CAPFCE, para de esta manera incrementar la eficiencia en la iluminación de las mismas. Las personas han modificado su contexto para conseguir mayor comodidad, por ello el diseño de envolventes arquitectónicos ha sufrido una gran evolución que ha tomado distintas maneras para la iluminación en las edificaciones. Analizando la labor de iluminar los espacios haciendo uso de la luz natural, es preciso ubicar el espacio el para el cual se debe diseñar, aclarando cuáles son los requerimientos que se deben cumplir. Poniendo como ejemplo, en el hogar no es necesario tener las mismas condiciones

que en un espacio educativo volviéndose bastante preciso el análisis y la resolución por varios motivos, siendo la más importante la relacionada con las tareas visuales (finas) que se realizan en los salones, asimismo debido a las largas jornadas de dichas actividades que suelen ser cruciales y finalmente realizar un análisis de la luz del sol respecto de su eficiente aprovechamiento y de la calidad de la misma.

Casabianca (2013). En su tesis: *Incorporación de variables subjetivas en el desarrollo de un procedimiento para optimizar el confort visual en relación con la luz natural en aulas de edificios destinados a uso educacional*; Para optar el Grado Académico de Magister en Metodología de la Investigación Científica. Universidad Nacional de Lanús, Argentina; manifiesta que la luz del sol constituye una fuente para la iluminación de buena calidad y gran disponibilidad, que posibilita la iluminación de los espacios interiores permitiendo el ahorro de energía de fuentes fósiles, minimizando los posibles impactos ambientales nocivos y promoviendo un uso racional de los recursos no renovables. Desde el enfoque arquitectónico, es usada para dar realce a la calidad del espacio que se diseña respondiendo a las expectativas de los usuarios, cuyo sistema de visión dar respuesta fisiológica de mejor manera al espectro físico de la luz del sol.

Las tendencias mundiales nuevas vinculadas con el requerimiento de dar solución a los problemas relacionados a las fuentes de energía no renovables y el calentamiento global, han dado impulso a la revisión cautiva del diseño de la luz solar, con el objetivo de fomentar un ahorro energético, y haz a realizar investigaciones sobre distintos componentes vinculados al confort visual. Es claro que se busca una iluminación económica y eficiente, basada en mediciones fotométricas y físicas más allá de las respuestas sensibles o emocionales a la luz, estas investigaciones están enfocadas a la valorización de los aspectos subjetivos, implicando a demás aspectos psicológicos, Dicho de otro modo ofrece un aporte de los factores humanos al diseño. se tiene el requerimiento de guiar dichas investigaciones para el

desarrollo de tecnología de iluminación nuevas y modernas que incluyan a la luz del sol; a la arquitectura y al diseño; así como el conocimiento de los componentes humanos incluyéndose los elementos psicológicos y biológicos, así como sus consecuencias.

De los Reyes (2016). En su tesis: *La iluminación natural difusa en el interior de los espacios arquitectónicos*; Para optar el Grado de Magister en Ciencias en Arquitectura y Urbanismo. Instituto Politécnico Nacional, México; Precisa que la iluminación con luz natural es aquella que permite la luz solar dentro de los espacios interiores sea por dispersión, transmisión o reflexión de la misma, incluyendo también al cielo, ambientes construidos por el hombre o externos, por lo que el tipo de cielo, plantas, superficie de la tierra y demás edificios son parte de la iluminación natural. Estos componentes tienen la posibilidad de hacer cambiar la iluminación en interiores de forma instantánea y en situaciones diferentes; por ejemplo siempre que no existan obstáculos en las ventanas y la luz venga de forma directa desde el sol o los edificios, de que desde el interior el suelo y el cielo, siendo que la luz del sol resultará de la luz que se refleja desde el edificio que se observa desde la ventana. Para el diseño de un edificio y para distribuir y dirigir la luz del sol, los criterios visuales interiores y el requerimiento básico debe ser precisado, definido y aplicado a las recomendaciones y normas técnicas que se realizan a nivel regional e internacional. En conclusión el diseño debe mejorar la orientación de los pisos de edificios para permitir que la luz acceda a la mayoría de los ambientes.

Meneses (2015). En su tesis: *La representación de la luz natural en el proyecto arquitectónico*. Para Optar el Grado de Doctor en Comunicación Visual en Arquitectura y Diseño, Universitat Politècnica de Catalunya, España; señala que se ubica la representación de la luz solar en el entorno del dibujo arquitectónico, poniendo en evidencia que a partir del rol protagónico de la luz solar en arquitectura, las representaciones fenomenológicas estuvieron limitadas a trazar geoméricamente las sombras en los espacios; no obstante, gracias a

que se han incorporado tecnologías informáticas y de simulación virtual, dicha representación toma una dimensión comunicativa nueva, por la utilización de imágenes reales que posibilitan la representación de la fenomenología lumínica tal cómo se percibe asistiendo al arquitecto en el proceso decisivo del diseño. Mediante el desarrollo de talleres experimentales para los alumnos de arquitectura, se validaron las hipótesis que se propusieron consolidando la propuesta formativa que estuvo basada en el enfoque del uso real de las imágenes virtuales, como medio para la representación de la iluminación natural correcta y en apoyo al desarrollo de una arquitectura que sea sostenible energéticamente.

Wolf (2014). En su tesis: *Estrategias, sistema y tecnologías para el uso de luz natural y su aplicación en la rehabilitación de edificios históricos*; Para optar el Grado Académico de Doctor en Urbanística y Ordenación del territorio. Universidad Politécnica de Madrid, España; Precisa que la historia de la construcción humana ha estado permanentemente relacionada al uso de la luz natural. Las estrategias, los sistemas y las tecnologías para su aprovechamiento han cambiado a la par de los cambios en la arquitectura. La historia de las tecnologías y sistemas para la iluminación natural está en estrecha relación con la historia de nuestras civilizaciones, la ciencia, la cultura, los descubrimientos, nuestros anhelos y necesidades. Cada proyecto construido es posible de ser leído a través de su manera de iluminarse con luz del Sol y conocer estas ideas primigenias como parte de la comprensión global del edificio puede ser un aspecto de interés al momento de conocer una obra. Existen momentos en que el uso de la luz es óptimo para las necesidades biológicas del ser humano o las funciones a realizar, en otros, el uso de la luz se centra en aspectos de otra índole como el simbolismo, la imagen o el poder.

Desde el punto de vista urbano, las nuevas edificaciones o la modificación de las edificaciones existentes pueden intervenir en las condiciones de iluminación natural de los edificios históricos. Si la planificación territorial de resguardo patrimonial considera estas

variables, puede contribuir a generar un entorno más armónico de los cascos históricos donde no disminuyan las condiciones de confort en edificios antiguos. De este modo se elimina uno de los factores que genera procesos de deterioro que ya de por sí sufren estas edificaciones.

Morales (2014). En su tesis: *Propuesta de una escuela de artes visuales basada en el diseño de un sistema de iluminación natural que permita el confort visual de los usuarios*; para optar el título profesional de Arquitecto. Universidad Privada del Norte, Trujillo; analiza la aplicabilidad de los distintos sistemas de iluminación natural en diversos espacios arquitectónicos incididos por los requerimientos visuales mínimos para distintas labores, especialmente para las que son desarrolladas en la escuela de artes visuales. Para ello sugiere una propuesta arquitectónica que intenta el aprovechamiento del recurso lumínico de la luz natural, dado que la visión ha cambiado a través de los años y muchas generaciones en las cuales el ser humano se ha adaptado a la perfección logrando la óptima percepción en sus labores diarias. El confort visual no es un tema que haya sido tomado en cuenta por la actual escuela de bellas artes y otras instituciones principalmente públicas (desde jardines hasta universidades), donde no existe ningún sistema de control solar estudiado y desarrollado de acuerdo a las condiciones climatológicas del lugar. En la actualidad resulta incongruente que en horarios diurnos se haga uso de la iluminación artificial, tal vez el ahorro indirecto, a través de la correcta aplicación de la luz solar, que orientan a un contexto más confortable de una gran calidad son inclusive más relevantes que el ahorro directo de energía. Y ahora con la alta gama de posibilidades en cuanto a materiales y tecnológicas se puede diseñar sistemas de iluminación natural, así como también resolver con una adecuación de elementos arquitectónicos y así garantizar el confort visual en los diferentes espacios de acuerdo a las actividades a realizar.

Rodríguez-Novoa (2017). En su tesis: *Cómo influye la iluminación natural cenital en relación al confort visual en el diseño de un Museo de Arquitectura Latinoamericana Precolombina*. Para Optar el título profesional de Arquitecto, Universidad Privada del Norte, Trujillo; sostiene que la iluminación del sol cumple una función usada durante mucho tiempo para iluminar museos, galerías de artes, salas de exposición, entre otros, por su amplio espectro cromático y la sensación agradable de espacialidad que ofrece, es un terminal de luz económico siempre que su uso sea para crear un entorno de luz suave para las obras sin embargo es también un factor importante que influye en la preservación de las obras. El confort visual es de los aspectos más importantes para generar el confort espacial, a través de la colocación de las aberturas o distribución de los paramentos la luz natural varia la percepción del espacio creando por ejemplo diagonales, recorridos, profundidades, etc. Es un método por el cual las personas se sienten mejor.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. La luz natural

El cielo, el sol, los obstáculos naturales (terreno, plantas, montañas) y obstáculos artificiales (construcciones, edificios) son componentes que pueden variar la iluminación del sol en los espacios interiores, que también cambiará según la rotación del sol y la modificación en nubes y en parte del follaje de las plantas así como en la reflexión del piso en las diferentes épocas del año. De la radiación que cae a la superficie terrestre posteriormente de haber atravesado la atmósfera únicamente la radiación visible será -380nm a 780nm desde el enfoque de la iluminación natural (Pattini, 2004).

La fuente originaria de la luz natural viene a ser el sol así como la fuente de la luz que se considera para realizar los cálculos viene a ser la bóveda celeste, sacando siempre la luz solar directa sobre áreas de trabajo debido a su buena capacidad de iluminación, que provoca

contrastes altos causando deslumbramiento. Es vital disminuir desde el proceso del diseño, la cantidad de luz que ingresa directamente del sol, a través de la difusión y reflexión de los rayos del sol en los interiores (De los Reyes, 2016).

La luz directa son rayos solares que sin interferencia se dirigen a un punto determinado en el interior del inmueble. Están caracterizados por su cambio de dirección permanente, posibilidad que ocurra y la iluminancia que genera en un plano horizontal no obstaculizada a diferencia de la luz indirecta que son haces reflejados por superficies aledañas incidiendo en el punto mencionado y puede ser exterior o interior, dependiendo donde se ubiquen los planos que producen el reflejo (De los Reyes, 2016).

La luz natural presenta 3 componentes:

- El haz directo que procede del sol
- La luz natural que se difunde en la atmosfera (incluye nubes)
- La luz que procede de reflexiones (en el suelo, del propio interior y en objetos del entorno)

1.3.2. Iluminación natural

La iluminación natural ha venido siendo pieza participante en la arquitectura hasta la invención de la luz artificial, que produjo en cierta forma que está fuera postergada como componente del proyecto. No obstante, las cualidades que ofrece la luz natural en arquitectura, junto al requerimiento de disminuir el gasto y energía de las edificaciones, la ha puesto nuevamente en un lugar central al momento de diseñar los proyectos arquitectónicos (Lechner, 2008). La iluminación natural viene a ser una opción valiedera para iluminar los espacios interiores siendo un valioso aporte no únicamente en vinculación a la cantidad sino además a la calidad iluminativa.

La luz del sol ofrece a la vida de las personas innumerables beneficios tales como poco esfuerzo para leer, más concentración en los

trabajos, como un antidepresivo, reduce la tensión ocular, ofrece sensación de bienestar, incrementa la productividad, disminuye la irritabilidad, posibilita la vida de flora en los interiores, etc. Posibilita además el ahorro energético de manera sostenida; brindando luz del sol natural en los ambientes interiores por ello no se requieren el uso de luz artificial a lo largo del día, disminuyendo de manera apreciable el gasto por energía eléctrica (Rodríguez-Novoa, 2017).

La iluminación natural, dentro de un ambiente deberá cumplir con requisitos fundamentales: nivel de iluminancia; de acuerdo a la actividad del local, confort visual (evitar el deslumbramiento por saturación o por exceso en el contraste de luminancias, cumplir con aspectos psicológicos (vistas variabilidad que permita la percepción del tiempo y color ambiental, ahorro energético y como consecuencia disminución de las exposiciones de CO₂. A dicho ahorro contribuye la utilización de vidrios con transmitancia de la componente visible de la luz natural.

La distribución de la luz natural en los interiores de un ambiente a través del cálculo para conocer si dicho ambiente posee una superficie muy grande y es posible la aparición en su interior de espacios no iluminados suficientemente. El tipo de las superficies, de cielo, plantas y otras edificaciones son componentes de la iluminación natural, debido a que éstas pueden ocasionar variaciones de la luz natural interior en un determinado momento. Las obstrucciones naturales favorecen al estado de variabilidad de iluminación natural de los espacios interiores (De los Reyes, 2016).

Es relevante conocer una variedad de cualidades propias de la luz natural y que son necesarias para el alumbramiento en espacios interiores cómo son: los distintos tipos de iluminancia en el cielo: distribución de cielo estándar cubierto con nubes de la CIE y distribución de cielos. El componente intermedio de luz natural que posibilita la evaluación de la apariencia general de un ambiente iluminado con luz solar en condiciones de cielo cubierto por nubes.

Los componentes anteriormente mencionados están influenciados por una variedad de elementos, por ello es que las investigaciones que se desarrollan sobre la luz natural proponen que se requieren cuando menos treinta áreas de diseño para el alumbrado con luz natural que permita cubrir la variabilidad de los aportes de la luz natural (Comité español de Iluminación, 2005).

La disposición y cualidades de la luz natural varían según su altitud, época del año, meteorología y momento del día y la cantidad de luz natural que se recibe en el planeta cambia con la proximidad a las costas o si esta tierra adentro, la situación (Comité español de Iluminación, 2005). La posición y el tamaño de las grietas son componentes de control de la luz natural, las características del acristalamiento y sistemas de control como voladizo, persianas y sus combinaciones (De los Reyes, 2016).

1.3.3. Características de la iluminación natural

La definición de iluminación natural hace caso a la práctica arquitectónica donde se consigue iluminar espacios mediante la luz que proviene de los rayos de sol. Por ello, la iluminación natural involucra tratar los elementos de diseño arquitectónicos en los que la luz del sol se vuelve un componente capaz de ser maniobrado a través de dispositivos que posibiliten controlar la cantidad de luz en los interiores de los ambientes, adecuándolos acorde a la calidad de la iluminación conseguida. La manipulación adecuada de la misma conlleva al conocimiento de los componentes que son determinantes para sus cualidades y la forma de manejo correcto para lograr unos determinados niveles de iluminación adecuados y efectos ambientales (Meneses, 2015).

Las cualidades de la iluminación natural están en relación a distintos aspectos:

a. La fuente de iluminación: está referido a que el rayo de del sol que traspasa las aperturas de las paredes y techos del ambiente para

hacerte ingreso al interior. Las cualidades de la luz del sol están en constante variación durante el año y el día; no obstante, es factible llegar a conseguir información de las cualidades iluminativas mediante cálculos probabilísticos y datos estadísticos, los cuales hacen posible la obtención de rangos de iluminación próximos a la realidad plausible del espacio (Meneses, 2015).

b. Los aspectos geográficos: las cualidades iluminativas además están en relación a la ubicación geográfica de la edificación, debido a que el nivel de inclinación solar incide de forma directa en la iluminación y en la influencia de los rayos solares directos en el interior de los ambientes. Mientras que, dicha ubicación geográfica además somete la orientación del espacio con relación al sol y a las cualidades de las aperturas (fuentes lumínicas) para generar una cierta iluminación (Meneses, 2015).

c. Los aspectos arquitectónicos, pueden ser divididos en tres grupos, los mismos que son interrelacionados e interdependientes:

- Aspectos formales, las cualidades lumínicas de un ambiente está en función a las características formales del mismo. Estas características formales son de suma importancia en el instante de delimitar qué clase de iluminación se necesita para un ambiente con una función particular.
- Aspectos de posición y diseño de las fuentes lumínicas (aberturas), la iluminación de un ambiente depende de la posición de las aperturas, el tamaño y la disposición con relación a la orientación del sol. De esta forma, un ambiente iluminado de forma horizontal mediante el uso de claraboyas es lumínica mente mucho más eficiente que un ambiente iluminado de forma lateral mediante ventanas (Meneses, 2015).
- Aspectos de materiales, el tipo de material usado en los acabados interiores de los ambientes incide de forma notoria en la iluminación natural, puesto que estos son los condicionantes de la iluminación indirecta originada por la reflexión de luz directa que incide en la

superficie de un ambiente. Un ambiente que tenga superficies blancas, fuertemente reflejantes, mostrará altos niveles de luminancia, mientras que un espacio con materiales altamente absorbentes de luz mostrará menores niveles (Meneses, 2015).

1.3.4. Fuentes de iluminación

Son reconocidos tres elementos de la luz natural: el haz directo que procede del sol, la atmósfera (llamada también luz de cielo) y la luz que procede de las reflexiones (de forma principal el piso y los elementos del contexto), (Egan & Olgyay, 2001; Comité español de iluminación, 2005). Es cierto que la fuente prioritaria de la iluminación natural viene a ser el sol, los componentes del cielo y las reflexiones en el contexto, tienen un rol preponderante en la forma de caracterizar la iluminación natural.

Moore (1985), analiza las características lumínicas desde la separación de la forma y cómo la luz entra al espacio por la incidencia sobre la superficie de los objetos. Bajo este enfoque se puede concluir que la iluminación que proviene del sol puede entrar al interior de dos formas: de forma directa siempre que los rayos influyan directamente en la superficie del ambiente luego de entrar mediante ventanas y aperturas en los techos y paredes, y de forma indirecta siempre que los rayos sean distribuidos en la atmósfera y entren al ambiente de forma difusa, o si éstos se reflejan en las diferentes superficies del objeto del ambiente natural y artificial (Meneses, 2015).

Para la investigación y el análisis de la iluminación natural se requiere tener en consideración de forma separada estos dos modos centrales de iluminación, indirecta o directa, puesto que las mismas condicionan las cualidades iluminativas y la forma cómo se cualifica el ambiente, influyendo en el confort ambiental, la reproducción de los colores, y la función del ambiente así como otras.

a. Fuentes directas

La iluminación del sol directa cambia de acuerdo a la posición del mismo sobre la bóveda celeste, como resultado de los movimientos de traslación y rotación de la tierra, que son determinantes de las estaciones y de los días de forma respectiva. Dichas condicionantes asimismo inciden en la nubosidad del cielo que tiene efecto en la luminancia, puesto que un cielo despejado poseerá menos nubes para disipar los rayos del sol, posibilitando que este rayo solar directo quien fluya con su total energía en las superficies de los objetos, pero con baja reflexión en las nubes, eso contribuye disminuir en la parte difuso del cielo (Meneses, 2015).

a.1. Rayos directos del sol

Las cualidades de la luz producida por los rayos del sol influyen de forma directa en un ambiente interno, están en sujeción a los movimientos rotatorios y traslatorios de la Tierra. El movimiento rotativo se da en el eje norte sur de la tierra con una duración de 24 horas (horas del día) y el traslativo alrededor del sol con una duración de un año. La rotación del eje terrestre posee una variación del ángulo de 23° , el mismo que cambia la orientación de influencia del rayo solar en el transcurso del año (Köster, 2004).

Gracias a estos movimientos terrestres, la ubicación desde donde se percibe que el sol genera sus rayos de iluminación es importante para la ubicación del edificio. Se señala como ángulo de latitud y longitud, a la ubicación de la tierra en su eje alrededor del sol y la variación angular generada por la rotación sobre su propio eje, esto determina las estaciones y horas del día, y está en relación a la rotación terrestre (Meneses, 2015).

Estación del sol sobre la bóveda Celeste se puede medir desde un ángulo sobre el horizonte. Dicho Angulo se llama Azimut, el mismo que señala la ubicación del sol en la proyección horizontal de los puntos cardinales de influencia solar. El mayor Azimut se logra en el

medio día en el solsticio de verano (21 de junio) y el mínimo en el solsticio de invierno (22 de diciembre). La variabilidad de la ubicación del sol durante el año hace que entre la máxima elevación del sol producida en el verano y su orientación más baja durante el invierno, hacen que se modifiquen tanto el punto cardinal para la salida como para el ocultamiento del sol. Es por ello que la influencia del rayo solar en un ambiente interno mediante la apertura en la ventana, cambia de forma constante durante el año y únicamente se produce dos veces la misma ubicación en todo el año (Meneses, 2015).

La iluminancia de la luz natural directa oscila entre 0 y 100.000 Lux en forma aproximada, en relación a la altitud solar y a las cualidades del cielo, la misma que en alta intensidad puede ser usada como iluminación directa para realizar cualquier actividad. El color de temperatura vinculado a la luz directa es de 3000 K siempre que el sol esté cerca del horizonte, y entre 5800 K cuando éste está cerca al cenit (Meneses, 2015).

La luz del sol directa tiene mayor intensidad que la que se refleja en el cielo; de esta forma el contraste que podemos observar entre superficie iluminada de forma directa por rayos solares y otras es notorio, esto podría ocasionar deslumbramiento. Si la luz se puede apreciar desde el espacio interno y ésta dentro del campo visual de los usuarios, se puede provocar una fuente de deslumbramiento para los mismos, razón por la que la luz del sol directa no se utiliza en el espacio interno y únicamente se usa en ciertos casos. Como ejemplo, en los centros laborales, lugares donde la utilización del espacio se define por actividades particulares que necesitan superficies uniformemente iluminadas, la entrada de la luz del sol debe ser evitada en las horas de trabajo. De modo distinto, en áreas de corta estancia y de pocas actividades específicas, los rayos solares directos se pueden admitir de forma parcial o constante produciendo consecuencias psicológicas motivadoras en los habitantes de dichos espacios (Meneses, 2015).

a.2. Luz del cielo

La luz del cielo viene a hacer una luz difusa que se produce como resultado de la reflexión y refracción de la luz solar cuando atraviesa la atmósfera. Si el cielo está nublado, las partículas atmosféricas logran refractar, difundir y reflejar todas las longitudes de onda de los rayos solares, reflejándolos en muchas direcciones. De este modo se genera una luz difusa y blanquecina. De otro lado, si el cielo está despejado, las escasas partículas de la atmósfera únicamente logran refractar la luz en longitudes cortas y por ello los rayos solares logran pasar sin ser reflejado y refractado y el cielo logra el color azulado típico del cielo despejado (Meneses, 2015).

Se puede concluir que el cielo en si no viene a ser un emisor de luz, no obstante por la reflexión que genera en la atmósfera, este se transforma en una fuente principal de luz directa para cualquier ambiente. Esta luz del cielo, se ha despejado o cubierto, es una fuente de iluminación suave o distribuida, que nos señala una dirección y por ello no tiene sombras direccionales o definidas. Las cualidades de iluminancia del cielo están básicamente en relación a los requisitos de las condiciones de nubosidad y de altitud solar. Para dar una predicción de esta luminancia se necesita saber la posición solar, la misma que es sencillamente predecible desde métodos gráficos, sin embargo los requerimientos de nubosidad están acordes a los factores atmosféricos naturales que difícilmente se pueden predecir y varían de año en año, por ello la iluminancia del cielo únicamente puede ser estimada como un valor probable (Meneses, 2015).

Una forma de hacer la estimación de la iluminancia del cielo es dándole características desde la distribución de la luminancia. No obstante de ser un enfoque cualitativo y no cuantitativo, esta metodología es importante para el cálculo de los efectos de la luz en un espacio interno y con ella se pueden lograr dos rangos de valores extremos de iluminancia (el menor y el mayor) así como un rango

intermedio. Esta metodología muestra dos problemas centrales: primero, que hay muchas probabilidades de distribución de la luminancia por la posición solar, pero únicamente tres de estas se pueden describir mediante fórmula matemática y segundo que los valores de la luminancia vienen a ser variables estadísticas de datos recogidos durante años (Meneses, 2015).

La iluminancia del cielo es cuantiosamente menor a la solar. Esta posee valores entre 5000 y 20000 lux en aproximación, por ello es usada de forma amplia para la iluminación de espacios internos mediante amplias superficies con cristales que pueden encontrarse dirigidas al norte o sur, o en un ángulo mediante el cual sea posible el ingreso de rayos de sol directos, principalmente para latitudes tropicales (Meneses, 2015).

Para espacios internos enfocados en funciones diferenciadas como son los museos, la luz difusa del cielo resulta apropiada, puesto que ésta no tiene niveles de iluminancia muy altos como los de los rayos solares, los mismos que pueden ocasionar deterioro de los objetos de exposición. Para un uso eficiente y correcto de esta luz, se ha implementado estrategias en el diseño que buscan la introducción de la luz natural en todos los espacios consiguiendo uniformar la iluminación y reduciendo el consumo energético. Dichas estrategias evitan que los rayos solares ingresen directamente pero maximizan las capacidades lumínicas de la luz del cielo mediante los múltiples rebotes en las superficies que componen las aperturas por donde entra la luz y usando para ello materiales sumamente reflejantes en las superficies de los ambientes internos (Meneses, 2015).

b. Fuentes indirectas

De otro lado, la iluminación de forma indirecta que proviene del contexto puede cambiar acorde con los componentes presentes en el, éstos pueden modificarse de forma considerable en el transcurso del año o de la vida útil de la construcción. Como ejemplo, la permuta del

folraje de un jardín próximo a las ventanas de un ambiente, puede incidir en la iluminación de dicho espacio interno, asimismo una construcción nueva que esté próxima a una ventana se convertirá en un obstáculo que puede contribuir al reflejo de luz indirecta u obstaculizar la contribución lumínico de otros componentes del contexto (Meneses, 2015).

b.1. Luz indirecta proveniente del entorno

El contexto, sea natural o construido, posee un rol secundario pero de suma importancia en la iluminación de un espacio interno puesto que este puede obstruir o reflejar la iluminación directa del sol o del cielo, lo cual puede cambiar las características lumínicas del espacio interno. No obstante que la reflectancia del contexto posee efectos secundarios a medida en que la cantidad de luz se puede aprovechar, viene a ser el color de la superficie del contexto, el que tiene la capacidad para variar en forma considerable la cualidad de la luz que se refleja desde dicha superficies hasta el interior de un ambiente, por ello es de suma importancia tener en cuenta las características del contexto cuando se realiza el análisis lumínico de un ambiente (Meneses, 2015).

Las áreas del contexto apreciables desde el interior del ambiente puede ser dividido en dos elementos: la base o piso en la cual se asienta el edificio que comprende el espacio, y las obstaculizaciones, las mismas que son construcciones del contexto próximo que pueden producir un bloqueo de la luz que proviene del sol y del cielo o también pueden accionar como áreas reflejantes (Meneses, 2015).

b.2. Luz indirecta generada por inter reflexiones en el espacio

De forma general el análisis lumínico inclinado a la evaluación de los niveles de luz que se pueden aprovechar el espacio, los componentes de iluminación indirecta producidos por las reflexiones de la luz sobre la superficie de los objetos dentro del espacio no son tomadas en cuenta, puesto que el aporte respecto al incremento de los niveles

iluminativos es bajo comparado con la cantidad de flujo lumínico que aportan las fuentes directas. No obstante, en la observación de las características lumínicas de un ambiente o espacio, tener en cuenta la iluminación indirecta producida por las intersecciones resulta relevante e importante, debido a que ella incide en la apreciación total del espacio, fomentando la comprensión de las relaciones espaciales que existen entre los objetos y la distribución iluminativa en todas las áreas del espacio (Meneses, 2015).

Dicha iluminación cambia en función a las cualidades físicas de los materiales que componen las superficies de los objetos existentes en el ambiente así como a su orientación y posición de los mismos con referencia a las fuentes de iluminación directas. La correcta disposición espacial de un componente sumamente reflectante puede posibilitar a un diseñador mover la luz hacia lugares donde no se cuenta con una exposición a dicha fuente lumínica directa, consiguiendo el ambiente logré ser iluminado de forma completa por fuentes lumínicas naturales mediante múltiples reflexiones lumínicas (Meneses, 2015).

1.3.5. La luz natural en el espacio arquitectónico

Para aproximarse al entendimiento de la luz en el espacio, es importante entender en principio, cuál es la concepción de espacio arquitectónico al que se está haciendo referencia. Según Choay citado por Vélez (2012), lo relevante para los clásicos teóricos, en una era donde la arquitectura se definía como arte edificatorio, fueron la estructura y proporciones, y no de forma necesaria el cierre espacial. Solo a principios del siglo XX, con el movimiento moderno, se introduce el uso sistemático del concepto de espacio como esencia de la creación arquitectónica a partir de los planteamientos de los teóricos de la historia del arte.

Giedion (2009), aporta en su concepción la necesaria interpenetración entre el espacio exterior y el interior, y la manera como los volúmenes

se disponen en el espacio, pero no define conceptualmente que es espacio interior y exterior, sino que se centra en el límite entre ambos. A pesar de que no lo expresa directamente, permite concluir a partir de sus palabras, que es precisamente la luz natural la que define este espacio de interrelación, pues ésta desmaterializa los límites tradicionales del espacio, llevando a la arquitectura a establecer una nueva relación entre espacio y naturaleza.

Por su parte Zevi (1998), afirma que el espacio interno, el protagonista del hecho arquitectónico, es un ambiente imposible de ser representado de forma completa de ninguna manera, ni comprendido ni vivido únicamente por usanza directa. Esta otra aproximación introduce otro aspecto trascendental de la nueva concepción de espacio: el hombre y la experiencia. Aquí puede retomarse de nuevo, a pesar de la entendible omisión por parte de Zevi, la importancia que adquiere la luz natural en la experiencia del espacio, pues es ésta la que posibilita esta experiencia por su capacidad reveladora de la forma y la geometría que configuran los contornos del límite espacial.

Argan (1973), propone la aproximación tentativa más interesante del concepto de espacio arquitectónico a partir de los estudios de la fenomenología de la percepción. Este libera los análisis espaciales arquitectónicos del carácter eminentemente formal y le confiere un significado real. Considera que el estudio del concepto de espacio arquitectónico debe comprender dos elementos fundamentales: la naturaleza y la historia. Siempre que el ser humano necesita crear debe confrontar al mundo físico que lo circunda con los hechos acontecidos; de la actitud que tome ante a estos dos elementos- aceptando, modificando, ignorando o negándolos- se instituye toda la presunción que se encuentra en su obra misma.

Para Valero (2004), cuando se habla de arquitectura se habla de espacio, el espacio que empieza en los límites de la materia intangible y que viene a las personas con la interacción de la sombra y la luz, espacio que es percibido de modo necesario por la luz que le da

cualidades y se une a ella; mientras que para Nieto (2006), el espacio en arquitectura se puede definir, también por la articulación plástica y la estructura de los componentes que lo conforman, por los valores que tiene el sistema de iluminación. En los diferentes lenguajes de la arquitectura, y en las edificaciones en particular, la luz viene a ser mucho más que un medio que posibilita observar el ambiente delimitado por la tectónica de la arquitectura; el sistema iluminativo que se determina por la aplicación y el control de la luz, constituye de manera elemental la relación entre la regulación constructiva y los valores identificatorios a los que obedece.

Valero (2004), expresa que la cantidad de luz es determinante para el funcionamiento de un espacio, sin embargo mayormente es de mayor trascendencia hacer la definición de la forma de entrada de la luz, ya que dependiendo de esto, se puede dirigir, reflejar, filtrar, moldearla con la finalidad de hacerla que aparezca de la forma más convincente a la sutileza arquitectónica. El sometimiento de la arquitectura a la medida (clasicismo), a la emoción (barroco) o al simbolismo (gótico), implica un juego en el que la luz servirá para ver, para mirar o para contemplar la arquitectura, concebida no solo como la materia que nos encierra, sino también en el espacio que queda adentro. La mirada con la cual se aborda el análisis del espacio arquitectónico, hace referencia tanto a las características materiales y objetuales del espacio, como a sus cualidades ambientales, posibles gracias a la presencia de la iluminación natural en él y que obedecen a las posturas o concepciones espaciales de sus creadores.

Las características físicas del espacio están determinadas por las propiedades de cada uno de los elementos arquitectónicos que intervienen en su configuración, las cuales a su vez, determinan la manera como las superficies interactúan con la luz que incide y es reflejada y absorbida por cada una de las superficies para permitirnos percibir su espacialidad.

El espacio arquitectónico se entiende como un espacio cerrado, un recinto en el cual la luz juega un papel principal, ya que ésta ayuda a la identificación de sus límites, a establecer las relaciones del adentro y el afuera, y a percibir los elementos que lo configuran formalmente y lo cualifican (Millet, 1996). Siendo así, para que pueda existir espacialidad arquitectónica es necesario lograr una envolvente material que contenga la luz y la aíse, convirtiéndola en el componente inmaterial que revela la presencia de las formas según como ella penetra en ese interior y como se disponen las superficies y materiales de los volúmenes para recibirla y reflejarla. El espacio arquitectónico que se configura entonces, se concibe en interacción con la luz. Una luz reveladora con su presencia, sin la cual sería imposible percibir visualmente el espacio.

- En función a la forma y la materialidad de cada espacio se crean unas condiciones lumínicas que permiten utilizar esta iluminación con unos fines precisos tales como:
- Para enfatizar la separación o conexión entre el exterior y el interior a través de los muros, la estructura o la cubierta;
- Para unificar o separar los espacios interiores desmaterializando o enfatizando las divisiones existentes entre ellos;
- Como dispositivo para proporcionar orientación dentro del espacio, interactuando con los planos y superficies de los volúmenes
- Para enfatizar lugares de interés focal.
- Para generar la interconexión de los espacios y establecer una estructuración espacial jerárquica que puede inducir al movimiento y al recorrido.

Es así como la iluminación cumple un rol fundamental en la definición funcional del espacio arquitectónico. De la buena iluminación dependerá entonces la humanización de la arquitectura, es decir, la posibilidad de que ésta pueda ser usada por el hombre adecuadamente para la función que fue diseñada. La armonización de la luz con la función se constituye entonces en un elemento esencial

en el diseño arquitectónico y un requerimiento funcional que no debe pasarse por alto en el proceso de definición formal del espacio (Meneses, 2015).

1.3.6. Estrategias de diseño

Tenemos una variedad de factores que determinan el mayor aprovechamiento de luz natural, estos están relacionados con el clima y la geografía, y los que están en forma directa dependiendo del diseño arquitectónico y de la decisión del arquitecto tales como distribución, emplazamiento y tamaño.

a. Emplazamiento

Emplazar no únicamente quiere decir poner un objeto en un espacio, al explicar el motivo de ese encuentro, puesto que emplazar es a la vez en plaza y en plazo. El plano de emplazamiento vendría ser el documento con capacidad de dar una descripción de las relaciones centrales del proyecto con un tiempo y lugar determinado (Molina, 2016).

b. Distribución

Elección de las estrategias distributivas:

- Demostración de la hondura del espacio relacionado con la línea sin cielo y regla simple de hondura de la luz natural.
- Conocer y hacer una evaluación de las distintas áreas de iluminación:
Área de luz primaria: se expande en la hondura del espacio y pertenece a 1,5 veces la altura de la ventana (espacio entre el suelo y la parte superior del cristal). El ancho del área de la luz del día pertenece al ancho de la ventana 60 cm en ambos lado (CITECUBB, 2012).

1.3.7. Aprovechamiento de luz

La disposición y cualidades de la luz natural varían de acuerdo a la meteorología, latitud, momento del día, época del año. Es conocido

que la cantidad de luz natural que se recibe en la superficie terrestre cambia según la proximidad a las costas o tierra adentro. La calidad del aire y el clima además perjudican la duración e intensidad de la luz natural. Por ello que dependiendo del clima la luz natural puede ser predicha o no (CSCAE, 2010). Para una edificación en una localización específica, la cantidad de luz requerida está de acuerdo con los factores siguientes:

a. Tipos de cielos

Siendo la fuente primaria de luz natural el sol, desde este enfoque de la iluminación y urna de las edificaciones, la fuente de luz que se considera para calcular es la bóveda celeste, sacando siempre la luz solar directa de los planos laborales debido a su alta capacidad lumínica, la misma que produce excesivos contrastes generando deslumbramiento. Es relevante disminuir y evitar, a partir del diseño, la entrada de luz directa proveniente del sol a través de la reflexión y difusión de los rayos solares hasta los interiores, caso contrario los usuarios de las edificaciones estarán propensos a buscar eliminar de forma total la entrada de luz natural y es sustituir la por iluminación artificial, variando las condiciones interiores ambientales y propiciando la pérdida de ahorrar el consumo de energía eléctrica mientras dure la luz solar (Pattini, 2000).

La intensidad de iluminación del cielo está en relación con los elementos climáticos que se consolidan en el caso de la iluminación en las modificaciones del cielo, si un día está nublado parcialmente nublado o despejado, dichos cambios son determinantes en la forma de distribuir la luminancia y en la iluminación exterior. Para una mayor comprensión de los diversos tipos de cielo es imprescindible comprender que la iluminación total que se recibe de la bóveda celeste está compuesta por dos elementos: la luz solar propia directa en un día despejado y la luz solar propia difusa en un día nublado (Pattini, 2000).

La luz directa que proviene del sol genera un flujo luminoso fácilmente capturable y dirigible en el espacio que se desea iluminar. Es una luz dinámica, no obstante con frecuencia puede ser una fuente de deslumbramiento y general un sobrecalentamiento dentro del edificio durante el período de verano. Caso contrario durante el invierno, el sol que es fuente de calor puede generar muchos beneficios. Su disposición es temporal y está en relación a la orientación de las aperturas. De forma general en un día despejado con mucho sol se puede lograr una iluminancia al exterior de 100.000 lux.

La luz solar difusa que se transmite mediante el colchón de nubes se encuentra a disposición en todas las direcciones provocando un riesgo bajo de deslumbramiento y de sobrecalentamiento. Su intensidad en oportunidades suele ser insuficiente, debido a que genera pocas sombras y bajos contrastes. Los niveles iluminativos producidos son menos elevados que los que proceden del sol, de 5.000 a 20.000 lux en promedio al exterior (Pattini, 2000).

b. Momentos del día

La distribución de la luz cambia en las distintas horas del día, entre una y otra o de un punto a otro del ambiente interior. Siendo un día despejado y con mucho sol; la probabilidad de luz solar se incrementa hasta aproximadamente el mediodía y luego va disminuyendo de forma progresiva.

c. El entorno físico del edificio

La luz de la cual se dispone está en relación al contexto donde está ubicado el edificio. Un cúmulo de factores presenta relevancia; la forma y altura de las construcciones próximas, el relieve del terreno, el coeficiente de reflexión del suelo que lo rodea y la existencia de vegetación en el contexto inmediato. Estos pueden ocasionar impactos en la cantidad de luz que logra llegar a las aperturas así como también en la distribución de la misma dentro del ambiente. En el período de organización y distribución espacial se debe evaluar las

consecuencias que puede traer consigo estos componentes en el espacio interno (Sanz, 2005).

d. Orientación de las aberturas

La organización del espacio en un edificio tendrá que ser planteada de acuerdo a las actividades que allí tienen lugar, de los momentos en los que se ocupa el espacio y de la trayectoria del sol. De forma global, si se considera las orientaciones se debe conocer que la luz natural es elevada en la fachada Norte principalmente en época de invierno y en las estaciones siguientes. En el verano resulta más sencillo la protección de los rayos del sol puesto que éste posee más altura. Los espacios con orientación al este presentan sol durante las mañanas, sin embargo la radiación solar es de difícil control, los rayos suelen ser bajos en el horizonte. La orientación hacia el este garantiza mayores ganancias solares en las etapas en que el edificio ha sido usado en la mayor parte del día. Las aberturas que se orientan al sur reciben beneficios en todo el transcurso del año reciben una radiación solar difusa y una luz homogénea (Pattini, 2000).

Es justificable la orientación de un espacio hacia el sur cuando se requiere de luz pareja, difusa y poco variable. Principalmente se recomienda el uso de estrategias de diseño que promuevan la combinación de la luz cenital y lateral de forma que se pueda conseguir una mayor distribución de luminosidad en el ambiente. El diseño debe buscar la optimización en la orientación de los pisos de la edificación para posibilitar, en lo que cabe de las posibilidades del terreno, un mayor acceso de luz natural a gran parte de los espacios construidos (Pattini, 2000).

e. Latitud y época del año

La latitud, localización geográfica y época del año inciden en las estrategias para la captura de la luz, puesto que la tierra cambia su situación en relación al sol a lo largo del año. Para realizar un análisis simple se sugiere cimentar el mismo en tres etapas del año: solsticio

de invierno (21 de junio), equinoccio (21 marzo/septiembre) y solsticio de verano (21 de diciembre) (CITECUBB, 2012)

1.3.8. Transmisión de iluminación

La transferencia de la luz natural se ve incidida por las cualidades de las aperturas tales como su dimensión, posición, forma y el material de transferencia usado en ellas. El elemento arquitectónico central que transmite la luz viene a ser la ventana, la misma que permite iluminar, ventilar de forma natural y conseguir ganancias del sol. Por ello, las situaciones de luz natural así como el confort térmico están con frecuencia en lucha entre sí: a una mayor área de ventanas mas será la cantidad de luz natural, asimismo mayores serán las pérdidas y ganancias calóricas, por ello se deberán introducir nuevos componentes para hacer frente a dichos efectos (CITECUBB, 2012).

a. Proporción de la ventana

Las aperturas de las fachadas constituyen el componente más usado para la trasmisión de la luz natural en edificios. La forma, el tamaño y material que la constituyen son componentes imprescindibles para la calificación y cuantificación de la penetración de la luz a la edificación. Generalmente, la iluminación natural suele ser:

- Unilateral, cuando el edificio posee aperturas en solo una de sus paredes.
- Bilaterales, cuando el edificio posee aperturas en dos de sus paredes. Combinar la iluminación cenital y lateral suele ser adecuada en cuanto a la uniformidad y distribución de la luz.
- Multilateral, cuando el espacio presenta aperturas en tres o más de sus paredes; se obtiene una iluminación más uniforme en el espacio interior.

La iluminación unilateral de una edificación precisa un término en la hondura de su piso para posibilitar lograr una adecuada iluminación en el transcurso del día. Se tiene una norma primordial que

circunscribe la hondura de la luz natural a 1,5 veces la altura de la ventana con relación a la superficie. Dicha profundidad puede ser aumentada con la incorporación en las ventanas de repisas de luz, o civil extensión de la penetración de luz en dos veces la altura de las ventanas; dicha normativa básica incide de forma directa en la hondura de los ambientes y en altura de la ventana. En tanto más alta se encuentra la ventana mayor será la profundidad de luz en el espacio, propiciando una mayor y mejor distribución de la iluminación en el interior (CITECUBB, 2012).

1.3.9. Distribución de luz

La forma como se reparte la luz constituye un elemento primordial para garantizar la buena calidad iluminativa. Una distribución equilibrada de la luz dentro de una edificación puede ser lograda mediante diversos componentes tales como: la repartición de las aperturas, los elementos distributivos de la luz, las cualidades de las superficies internas y por último la organización del ambiente interno.

a. Elementos de Distribución de luz

Los elementos para distribuir la luz natural en un ambiente pueden entrar de forma indirecta o directa; la luz directa genera el inconveniente de ocasionar algunos casos de deslumbramiento y su distribución luminosa dentro del espacio se torna irregular como consecuencia de la dinámica natural de la luz. Para la luz indirecta su repartición luminosa presenta más homogeneidad puesto que se usan las reflexiones de los rayos lumínicos en una o más superficie. Esta clase de iluminación desarrolla un tipo de protección contra el deslumbramiento y con frecuencia una distribución uniforme luminosa (CITECUBB, 2012).

Estas dos formas de iluminación se pueden combinar, generando una iluminación indirecta directa, la combinación de apertura directa a la luz natural y un componente que promueva una iluminación indirecta, como ejemplo puede generar una gran estrategia usar una

iluminación de fachada con una ventana lateral agregándole una repisa de luz. En distribución interior de una edificación es relevante tener en consideración áreas de dispersión luminosa que posibiliten la repartición de la luz natural hacia distintos lugares de la edificación. Se tienen elementos de la arquitectura que se pueden incorporar cuando se comienza el proyecto (CITECUBB, 2012).

1.3.10. La percepción visual del fenómeno lumínico

Norberg-Schulz (2001), propone que la percepción genera el reconocimiento de forma mediata del escenario fenoménico. Por ello no sólo debemos estar orientados dentro de una variedad de cosas sino que es necesario también juzgar y entender dichas cosas para qué éstas pueda ser útiles. Los objetos vienen presentados por sus cualidades, dicho por objetos inferiores o fenómenos intermedios a los que se les llama propiedades puesto que no son una cosa pero son parte de ella de manera que la simbolizan o representan de forma directa; y no es posible garantizar que en algún momento no se experimente o encuentren nuevos fenómenos que posean las características de ser parte de la misma cosa. De esta forma lo que se llama la cosa es no únicamente un cúmulo de propiedades que se conocen sino un cúmulo de las desconocidas y conocidas. De ello se deduce que un fenómeno aparece o se presenta en tanto que existe el objeto.

De acuerdo al escenario del espacio arquitectónico, la luz viene hacer una cualidad del mismo, mas no es el espacio, sino un fenómeno que lo identifica y que permite obtener información del para de esta forma posibilitar el movimiento dentro del mismo, experimentándolo y orientándonos. No obstante, por la indivisible y estrecha relación que existe entre la luz y la percepción visual se puede llegar a decir que dicho fenómeno es con mayor relevancia el que identifica al espacio arquitectónico y a la capacidad que se tenga para juzgarlo o comprenderlo, estará en relación a la capacidad para comprender el espacio arquitectónico (Meneses, 2015).

De la capacidad que se tiene para realizar la percepción visual del entorno está en función la posibilidad de promover ideas mentales que posibiliten con posterioridad hacer una representación gráfica. El espacio en arquitectura como la cristalización del contexto construido por el ser humano, es apreciable debido a la interrelación que existe entre los elementos materiales y la luz que hace que se aprecie, no obstante los estímulos visuales primarios no son suficientes para desarrollar una noción del espacio desde la cual se pueda emitir juicios de valor otorgándole cualidades para su identificación. Viene a ser la percepción la que posibilita la construcción de ideas e imágenes sobre los espacios, desde una interpretación cultural, psicológica y social de los estímulos visualmente capturados mediante el sistema neuroreceptor del ser humano (Meneses, 2015).

Es importante anotar que a pesar de que la percepción visual se ha definido como el dominio de lo simultáneo, considerándola como el sentido espacial por excelencia, la actual concepción del espacio arquitectónico demanda la concurrencia del sentido del tacto en la percepción del espacio, ya que el movimiento en el espacio posibilita captar información que no es visible a simple vista. Es por esto que la visual y lo háptico confluyen en un solo momento perceptivo, que logra la unidad de la información y nos permite entender y valorar el espacio (Vélez, 2012).

La Imagen que se genera desde la percepción es la que posibilita la representación del espacio, poniendo en dichas representaciones las ideas que lo caracterizan y lo fundamentan, volviendo lo único, pero asimismo cambiante por el juicio de valor que emite cada persona. La probabilidad de representación en un espacio que no está construido también dependerá de la percepción, pero no de forma directa mediada por el estímulo visual sino más bien de la mezcla de imágenes e ideas que se obtengan de experiencias anteriores en otros espacios mediante los cuales se tratarán de desarrollar una nueva idea de espacio. La percepción de las condiciones de iluminación de un ambiente no es estática ni única, sino que depende

de los elementos fisiológicos del sistema neuroreceptor como de los elementos culturales y psicológicos que van a determinar socialmente la forma cómo se valora las capacidades de un espacio y construirá la idea que lo fundamenta (Meneses, 2015).

Esta forma, si nos enfrentamos a personas que residen en latitudes geográficas distintas para hacer una evaluación lumínica del espacio es probable que encontremos juicios de valor diferentes, pues estos están en relación al vínculo que se establece entre los individuos y su espacio sociocultural y geográfico. Las condiciones específicas permiten que un cierto grupo humano genere una relación específica hacia la luz persiguiéndola en ciertos períodos del año y evadiéndola en otros. Dicha convergencia de posturas es la que cimienta la visión del mundo y vuelve única la percepción de cada persona sobre su entorno inmediato construido, viniendo a ser la luz viniendo a ser la luz uno de los elementos con mayor determinación en dicha relación (Meneses, 2015).

Para Michel (1996), la percepción visual se logra cuando el observador está en contacto con el contexto inmediato que lo rodea y a través de un proceso integral neuronal las cosas que observa se transforman en cosas que perciben. En dicho proceso se pueden distinguir dos etapas:

1. El primer paso se trata del registro y captura del estímulo visual, Depende del sistema receptor y qué ocurre cuando la luz ingresa por los ojos, como consecuencia de la reflexión en la superficie de los objetos del contexto. La receptoras de la retina, conos y bastones dar respuesta a un estímulo luminoso transformando la energía electromagnética o luz en actividades neuronales.
2. El segundo paso viene a ser el constructo de imágenes que se pueden reconocer y que posibilitan la comprensión e interacción con el entorno. De este modo la luz que se percibe mediante la vista se traduce a la actividad neuronal hacia la mente, esto produce la percepción. Se entabla de esta forma un diálogo entre

los objetos apreciados y percibidos, que posibilitan ver y hacer un reconocimiento del mundo circundante.

De esta forma, abarcar el estudio de la percepción significa de un lado comprender cómo miran los ojos, lo cual es fundamentalmente relevante para dar una explicación de cómo se puede representar lo que sea visualizado, y de otro lado comprender cómo se puede interpretar la información visual para reconocer el mundo que nos circunda. Los estudios de la percepción vienen hacer y esas claves para la comprensión de la forma en que el hombre asume el estímulo lumínico y genera la información que le posibilita tener la representación visual de su contexto (Meneses, 2015).

Es probable que uno de los puntos que se ha olvidado respecto a la valoración cualitativa que se hace de los espacios cuando se realiza el análisis de la percepción lumínica. De forma general se hacen valoraciones materiales, formales, de color y de relaciones espaciales, no obstante se olvida que viene a ser la luz la que posibilita la configuración y visualización de todos esos componentes del espacio y que de esta se desprende que dichas características físicas puedan ser o no favorables para lograr una imagen que haga una descripción del espacio (Meneses, 2015).

Según la iluminación de un espacio es posible la variación en la percepción de la profundidad del mismo, de su altura, su color, su ambiente, su materialización, así como otros aspectos vinculados; con esto se puede arribar a la conclusión que un espacio no es único en sí sino que está en función de la interacción de sus elementos físicos influidos por la luz y la capacidad que se tenga para la percepción y valoración de dichas características (Michel, 1996).

Las investigaciones sobre la percepción visual se han enfocado en reconocer la forma de los objetos y sus reacciones en el espacio, de acuerdo a las cualidades visuales de las superficies, arribando a la idea de sugerir que para el reconocimiento de una superficie sólo se

necesita la identificación de sus límites, inclusive si dichos límites fuesen difusos o se encontrarán rotos, la mente humana sería capaz de completar los desarrollando un reconocimiento de la unidad total de la superficie.

Lo complejo que encierra el proceso de percepción lumínica conduce a la aceptación del hecho de que no hay una sola imagen que envuelva las condiciones lumínicas de un ambiente y sea valedera para todas las personas, no obstante es plausible el desarrollo de una imagen que represente a cogiendo rangos de consenso y entendimiento tolerables como válidos para un conjunto social y que dé respuesta a las expectativas de quienes hacen dicha representación (Meneses, 2015).

Es por ello, qué entre los elementos más destacables para el análisis de la percepción de la iluminación natural se trata de entender que no sólo se perciben cantidades lumínicas o flujos lumínicos, sino que poseemos la capacidad para adaptarnos y captar los cambios lumínicos que se produzcan en el espacio. Lo que realiza el ojo y la mente es diseñar una relación de contrastes de luminancia de las superficies de los objetos y desde estos acomodar la visión para hacer posible la percepción de toda la variedad posible de luminosidades existentes en el espacio (Serra, 2002).

El ojo del ser humano posee la capacidad de adaptación a diferentes niveles lumínicos en el campo de un margen amplio, teniendo la capacidad de hacer la distinción entre los objetos oscuros y claros si la iluminación cambia de forma lenta como viene a ser en el caso de la luz natural en un espacio interno. Con dicha luz, la capacidad de percepción visual se vuelve estable dentro de este margen amplio, no obstante que se reduzca el nivel de luminancia. Dicha capacidad de percepción se describe por la ley de La Constancia del contraste (Ley de Weber-Fechner), siendo determinada por algunos factores que influyen en ella como la sensibilidad diferencial del

contraste, agudeza visual, rapidez perceptiva y durabilidad del esfuerzo visual (Yáñez, 2008).

Esto quiere decir que según la capacidad perceptiva y la variación de las condiciones lumínicas que se producen por el sol y la atmósfera, nunca se podrá tener una sola percepción de la iluminación del espacio, puesto que siempre que se visita de nuevo un espacio se tendrá una percepción distinta del mismo, no obstante que hayan elementos constantes que permitan su identificación del espacio. Por ello se puede concluir que no existiendo una única percepción del espacio, tampoco existirá una sola representación del mismo, con ello la representación y la percepción son componentes subjetivos que están en función de las características materiales de los objetos y de las fuentes de luz, como capacidad persona para percibir los fenómenos lumínicos que se producen en el espacio para captar y percibir los efectos lumínicos producidos en el espacio (Meneses, 2015)

De otro lado, se debe tener en consideración la inmaterialidad lumínica, como uno de los componentes más influyentes en la percepción lumínica. Lo que se percibe del entorno es consecuencia del hecho lumínico en interacción con los cuerpos que componen el espacio que entra por los ojos como rayos lumínicos que reflejan las superficies de los cuerpos. En este sentido la información lumínica que recibimos no está únicamente en función de las características físicas de la luz que influyen los espacios, sino que además está en función de las propiedades físicas de las superficies de los objetos que dan la reflexión (Meneses, 2015).

Cuando nos encontramos en un espacio y apreciamos mediante una ventana o fuente de iluminación no se puede ver la luz que ingresa por la ventana sino únicamente el marco de dicha ventana, el vidrio que la recubre, las paredes que la sostienen y probablemente un rayo de luz que se estrella contra el piso formando el dibujo de la forma de la apertura que tiene la ventana y produciendo la sombra de las

paredes. Dicho fenomenalismo es el que nos posibilita la percepción de la luz, pero no de forma directa, pero si como fenómeno que se expresa por la interrelación de los cuerpos con el espacio. Es imposible no preguntarse cuál es la forma que tiene la luz, cual es su color o cuales son sus características, el único rasgo perceptible que se puede atribuir de forma directa es su intensidad. Dicha intensidad lumínica es la que va a determinar la “claridad” de las cosas, por ello haciendo el análisis o extracción de dicha información, es probable separarla como componente de modificación perceptivo del espacio y analizar tanto sus cualidades como la de sus objetos (Meneses, 2015).

Es trascendental del mismo modo tener presente y la iluminación natural viene a ser un fenómeno que varía de forma, por tanto, la percepción de los espacios iluminados con esa clase de luz es también variante. No obstante, debido a que interviene la memoria es factible la identificación del espacio iluminado naturalmente en distintas circunstancias aun cuando su iluminación se haya modificado. Esto propone un rol trascendental de la memoria respecto a la percepción, puesto que la identificación y el reconocimiento de los espacios y objetos conlleva de forma necesaria ciertas contribuciones de experiencias previas sobre las actuales (Meneses, 2015).

En todo tipo de percepción se genera un recuerdo en la memoria que le es similar, de esta forma luego de haber percibido un estímulo lumínico la mente buscará dicho recuerdo y cuando lo encuentre se producirá el reconocimiento. Por ello se puede concluir que los recuerdos de las experiencias de percepción anteriores son enriquecedores de la percepción aun cuando no la determinen de modo total (Meneses, 2015).

La memoria visual emerger esta forma como uno de los componentes centrales para lograr el reconocimiento de los espacios; siempre que exista memoria anterior respecto de un fenómeno luminoso, de forma inmediata se producirá un reconocimiento no obstante que el espacio

no sea igual. Posterior al reconocimiento y análisis de las características que lo generan, la mente organiza una nueva memoria que le posibilita continuar enriqueciéndose y transformando de forma permanente (Meneses, 2015).

Entonces la memoria visual la que posibilita la representación de los efectos lumínicos, puesto que sin imágenes anteriores de los efectos que se perciben en cierto espacio, resultaría inútil representar los mismos efectos en un espacio que habita solo en la mente creativa del arquitecto. Con esa memoria activando la capacidad de imaginar la luz en el espacio proyectado, el arquitecto reconstruye los espacios que imagina, dando paso así al acto creativo a través de la representación visual del espacio (Meneses, 2015).

Teniendo en cuenta todos los aspectos que influyen en la percepción de la iluminación y el rol que juega la memoria en este proceso, se concluye que la representación de la iluminación va más allá de la capacidad de traducir a imágenes un fenómeno percibido, pues detrás de esta debe existir un conocimiento preciso del comportamiento de la luz en el espacio, que permitan prever la expresión fenomenológica de la luz en el espacio y traducir toda esta información en imágenes que describen una realidad lumínica reinterpretada por cada observador (Meneses, 2015).

En la forma que aumenta la experiencia en el contexto y se es capaz de hacer un reconocimiento más amplio de los diversos efectos lumínicos que hay en el espacio, la capacidad perceptiva de reconocimiento e identificación del mismo se incrementa. Con ayuda de la memoria y el conocimiento previo de algunas situaciones es posible hacer la diferenciación de un rayo lumínico directo, de un reflejo sobre la superficie brillante, pudiendo conocer qué hora del día sea, teniendo la capacidad de anticipación a los posibles efectos de un espacio de acuerdo a las características lumínicas específicas. El conocimiento anterior y la memoria emergen en mediadores del

proceso representativo y perceptivo. Sin ellos la experiencia necesitaría construirse diariamente a cada segundo (Meneses, 2015).

1.3.11. Confort Visual

El confort visual tiene hacer un estado que se genera por el equilibrio y la armonía de una alta cantidad de variables. Las centrales están vinculadas con la estabilidad, la naturaleza y la cantidad de luz; y todo esto relacionado con los requisitos visuales de las tareas en el escenario de los factores personales (Rodríguez-Novoa, 2017).

Confort visual viene a ser cuando una persona no experimenta ninguna molestia sea fisiológica o psicológica, ni tampoco irritaciones o distracciones en su percepción visual cuando se encuentra en un espacio, el confort visual está en relación de los niveles del contraste y de las variabilidades de luminancia dentro de este espacio (Behrens, 2013).

El confort visual es el resultado de la combinación de luz natural y artificial bien diseñada y bien integrada. Cualquier estrategia relacionada con el entorno visual afectará las características de ambos sistemas; en el caso de la luz natural, condicionará la cantidad, la superficie, el tipo y la forma de las ventanas. La optimización del recurso proveerá un adecuado entorno luminoso aprovechando la luz del sol para reducir la necesidad de luz artificial y, consecuentemente, la demanda de energía eléctrica asociada. La luz natural debería ser siempre la principal fuente de luz, especialmente en escuelas de nivel primario y secundario, siendo suplementada con iluminación artificial sólo cuando sea necesario (Casabianca, 2013).

Para (ICV-SCIV, 2007), el confort visual viene a ser un estado que se genera por el equilibrio y armonía de una gran cantidad de variables, estando las principales relacionadas con la cantidad de luz, la estabilidad y la naturaleza, todo ello relacionado con las exigencias de visión que requieren las tareas en un contexto determinado de acuerdo a factores individuales.

Las características de iluminación del ambiente producen afectación tanto de las funciones visuales fisiológicas como la percepción visual así como de las funciones visuales psicológicas representadas por el confort contribuyendo a la seguridad, satisfacción y confort del ser humano en su ambiente visual. El confort visual se genera cuando somos capaces de tener una adecuada visión y podemos hacer una rápida distinción de los objetos de trabajo con una exigencia mínima evitando la fatiga visual. Para conseguir estas circunstancias es preciso asegurar un nivel de iluminación y cantidad de luz correcto al trabajo visual que se desarrolle y a la adecuada calidad de la iluminación (Fuentes, 2014).

El confort visual o comodidad viene a ser una condición subjetiva que se manifiesta como una sensación de bienestar cuando se produce la observación de objetos o se realizan tareas visuales sin generar molestias ni fatiga, debido a la correcta mezcla de cantidad y calidad de iluminación. Esto hace posible la factibilidad con que la visión logra percibir todo lo que le interesa. El concepto de confort visual hace alusión a la carencia psicológica del sentido de irritación, dolor o distracción (Hopkinson, et al., 1966). En donde las funciones visuales están vinculadas de forma inicial a los niveles de iluminación, dicho de otro modo a la cantidad de luz que existe en el ambiente a través de la cual el sistema visual aprehende los objetos del entorno. Puesto que de forma real, la luz no tiene materia y ésta se materializa y transforma cuando se ve reflejada en ciertos objetos, para que este pueda ser visualizado por el ojo humano. Por tanto el confort visual se centra fundamentalmente en la manera en que se percibe la información visual del entorno, en otras palabras en la calidad de iluminación.

Asimismo puede expresarse que el confort visual viene hacer una condición que manifiesta la satisfacción visual con el ambiente (Pattini, 2003), en el cual sus principales aspectos son: la cantidad de luz, que este sea basta para posibilitar apreciar, aspecto cuantitativo,

la calidad de luz en donde los aspectos poco deseables o perturbadores se eliminan o no están presentes, para que esto ocurra se deberían de tener en cuenta diversos factores lumínicos que requieren ser analizados por el usuario, tal es el caso de: homogeneidad de la iluminación, iluminación adecuada, ausencia de deslumbramiento, correctas condiciones de contraste, percepción adecuada de colores, falta de intermitencia de la luz o llamados parpadeos (Pattini, 2003).

Es posible manifestar entonces, que el confort visual está referido centralmente a las condiciones subjetivas del bienestar visual que son inducidas por el contexto visual, en el cual están presentes dos características que lo referencian, la calidad y la cantidad de iluminación, donde la segunda se define por valores energéticos que se pueden cuantificar tales como la luminancia e iluminancia; en términos totales, en tanto que la calidad iluminativa es centralmente compuesta por la homogeneidad de la iluminancia, el balance de luminancias y el deslumbramiento. Dichos factores tanto de calidad como de cantidad deben ser los que se tomen en cuenta para las investigaciones.

De forma real el confort visual tiene más parecido al confort acústico que al térmico, pues están relacionados con la recepción de mensajes que vienen a ser el sonido y la luz. Para el caso de la luz, cuando se crea una reacción en la visión se genera una cantidad informativa que permite crear percepciones del mundo externo, así como la regulación orgánica de su composición. No obstante es preciso manifestar que el nivel de valorización positiva hacia la luz natural está en relación de numerosos factores locales tales como la cultura, el clima y los prejuicios (Pattini, 2003).

1.3.12. Cantidad de iluminación

La cantidad de iluminación es el principal requisito para el confort visual en un espacio, este es indispensable para que la agudeza

visual de la persona le posibilite hacer la distinción de los detalles de los objetos que se encuentran en el interior. La cantidad de luz correcta para ser usada en la iluminación de un ambiente está en función de numerosos factores. Dependiendo de los usuarios, de su edad, y las tareas y actividades que estos deben realizar, el uso de la edificación e inclusive de la cultura de los pueblos (Tregenza, 2011), de todas estas la tarea visual es la que se convierte en un elemento esencial para cumplir con el confort visual, puesto que las personas son conscientes de la iluminación de un espacio cuando la luz es menos o más de lo que requieren para llevar a cabo cómodamente sus tareas.

Esto se genera porque las tareas visuales son acciones que necesitan que el cerebro recolecta información de cierta parte específica del campo visual (Tregenza & Loe, 1998). Si el ambiente no se encuentra correctamente iluminado, es posible que los usuarios no puedan desarrollar las tareas visuales de forma exitosa o cómodamente. Por tanto es posible afirmar que una luz correcta se vuelve adecuada en función a las necesidades que desarrolle el proyecto (Ramos, 2004).

a. Nivel de iluminancia (cantidad de iluminación)

El nivel de iluminancia constituye la cantidad de luz natural que de forma práctica se puede derivar del flujo luminoso o lumen total que influye en la superficie separado por el área total de la misma (lux) o también de manera alterna éstas pueden ser medidas con un promedio de iluminancia que influyen en cierto número de puntos medibles sobre alguna superficie de trabajo, denominada iluminancia media. El nivel de iluminancia está referido a la cantidad de flujo luminoso volumen que emiten las fuentes de luz y que se acerca de forma vertical u horizontal hacia la superficie, dividiendo el área de dicha superficie. En este sentido se debe tener presente los aspectos siguientes: la duración de la actividad, la clase de tarea visual, las condiciones del espacio y las condiciones ambientales.

La iluminancia en las zonas inmediatas que rodean al lugar en el cual se desarrolla la actividad, de una cierta distribución para que exista un balance en el campo visual, puesto que las significativas variaciones de luminancia en torno al área de trabajo pueden ocasionar situaciones de molestia visual o tensión. La homogeneidad se manifiesta con frecuencia en términos de una proporción de dos cantidades. Un ejemplo de esto vienen a ser: mínimo a máximo, máximo a la media y media a mínima. Distintos tipos de diseño que aseguran distintos usos de tales medidas (IESNA, 2000, Statistical Quantities, Mínima and Máxima).

1.3.13. Calidad de iluminación

Existen numerosos componentes fisiológicos y físicos que pueden incidir en la percepción de la calidad de iluminación, la misma que no puede ser expresada de forma simple en términos de medidas fotométricas tampoco existe una sola receta de aplicación general para la iluminación de buena calidad (Boyce 2003, Veitch, 2001). La calidad de luz puede ser criticada acorde con el nivel de rendimiento visual requeridos para las actividades, este viene a ser el aspecto visual. Asimismo es posible hacer una evaluación basado en lo agradable del entorno visual y en la adaptación a la clase de habitación y la actividad, este sería el aspecto psicológico (Brainard, et al. 2001, Cajochen, et al. 2005).

Según Veitch (2004) no hay un real consenso respecto de lo que quiere decir la iluminación de buena calidad, contrario a ello en relación a la iluminación artificial se acepta de forma general que la iluminación, la luminancia, la repartición de luminancia o el contraste de las superficies, homogeneidad, control de deslumbramiento, parpadeo de tubos de luz fluorescente, y la repartición de potencia espectral son elementos relevantes de una luminosa en el medio ambiente. Calidad en la iluminación consiste no sólo en proveer de cantidades de luz apropiada, muchos factores que son contribuidores potenciales para mejorar la calidad de iluminación en ellos se incluyen

la uniformidad de iluminancia, repartición de luminancia, cualidades del color de luz y el deslumbramiento (Veitch & Newsham 1998).

a. Temperatura de color

Viene a ser un parámetro que se concretiza en las lámparas y se mide en grados Kelvin, está referido a la tonalidad o la apariencia de la luz que irradia la fuente luminosa, es decir le ofrece un aspecto frío o cálido al espacio. En el caso de los colores debe procurarse que dicha temperatura se aproxime en la mayor posibilidad a la luz natural (Álvarez, 2008).

b. Índice de reproducción cromática

Viene a ser el parámetro sobre el cual se hacen diferencia de las distintas fuentes luminosas que considera la naturaleza de su aspecto cromático y la saturación de color para de esta forma poder reproducir de forma fiel los colores de los objetos. El Ra se mide en una escala de 0 a 100. (Álvarez, 2008).

c. Deslumbramiento

El deslumbramiento puede ser descrito como el efecto molesto para la visión producido por un exceso en el contraste de luminancias (Serra & Coch 1995), esto se debe a la presencia de una superficie que posee demasiada claridad o brillo como consecuencia de iluminancia en un campo visual en donde los valores de luminancia son más altos que otros. Se puede decir que el deslumbramiento viene a ser la sensación que se produce por las áreas brillantes en el campo de la visión y que se experimenta bien como un deslumbramiento perturbador o molesto (CEI & IDEA, 2005). Dicha sensación se genera por un nivel de brillo del campo visual excesivo al que nuestros ojos están acostumbrados. Puesto que existen limitantes en las propiedades de adaptación de la vista, cambios imprevistos del brillo pueden ocasionar un rendimiento visual menor asimismo incomodidad del ojo o cansancio. En tanto que la IESNA considera al deslumbramiento como la sensación que se produce por luminancias

que se encuentran en el campo visual excesivamente alta a la luminancia a la cual el sistema visual humano se encuentra adaptado y que puede generar incomodidad, molestia o pérdida de funciones en la visibilidad (IESNA, 2000).

Resulta relevante hacer una limitación del deslumbramiento para disminuir fatiga, errores y accidentes poniendo especial cuidado para prevenir el deslumbramiento cuando la dirección de la visión está sobre la horizontal. Este viene a ser el parámetro más difícil y que requiere de más tiempo de trabajo, puesto que debe analizarse de acuerdo al confort visual. Se expresa de manera directa, cuando los ojos observan la fuente luminosa o reflejada cuando la luz se refleja en una superficie, se da principalmente por dos causas:

- **Reflexión:** esta llega a ocasionar distracción y en ciertos casos exige un cambio en la vista del objeto mostrado. En el momento de colocar las luminarias se debe tener cuidado en los componentes de superficies reflectantes y lisas o que sean excesivamente claras, que no estén sobre la altura de la cabeza o en su lugar tengan un ángulo de posición que generen dichas afectaciones. Asimismo que los cuerpos iluminantes tengan las posiciones que no sean los ángulos propicios al deslumbramiento o que realicen emisiones lateralmente. La utilización de ópticas correctas también ayuda a la erradicación de este efecto (Rodríguez-Novoa, 2017).
- **Contraste:** reproduce de forma fundamental por exceso de iluminación de los ambientes con fuentes localizadas que generan valores muy altos de iluminación respecto al entorno que lo rodea creando los efectos de sombra que son los que causan deterioro de la buena imagen. Es preciso decir que esto está acorde al mensaje determinado que pudiera establecer el arquitecto. Dicho fenómeno también debe analizarse de forma espacial, los niveles de contraste entre las áreas para la circulación y las áreas para la realización de tareas pueden producir efectos posteriores en el subconsciente de la persona, que podrían generar fatiga o cansancio, dicho aspecto debe

ser correctamente valorado. La flexibilización de los sistemas de iluminación contribuye en gran dimensión a la reducción de este efecto perjudicial, consiguiendo eliminar los ángulos perjudiciales de incidencia, así como el uso de controladores para los niveles de iluminación siempre y cuando su adecuada colocación permita el desarrollo de las actividades (Rodríguez-Novoa, 2017).

1.3.14. Efectos de la iluminación natural en el ser humano

Desde el enfoque visual, la luz posibilita ver, saber en dónde nos encontramos y lo que existe alrededor nuestro, otorgándole forma y sentido a las cosas y al mismo espacio, por ello la luz viene a ser un elemento imprescindible para toda comprensión de las cualidades de un espacio (Baeza, 1996).

Durante mucho tiempo, el diseño ambiental y la iluminación se han basado en suponer que únicamente la luz afectaba el rendimiento de la visión. No obstante, ha quedado comprobado que la luz que ingresa por el ojo tiene un alto número de defectos que produce en las personas. Debido a que se produce una activación de muchos órganos en el cerebro humano, particularmente de la glándula pineal y la glándula pituitaria, así como de la formación reticular del tronco cerebral. Por tanto la luz causa afección al ritmo diurno, el metabolismo, la producción de hormonas, la presión arterial y la frecuencia del pulso.

La luz inclusive puede incrementar las defensas inmunes en contra de algunas clases de infecciones, es posible expresar que desde el enfoque biológico la luz causa afección a los cuerpos de dos modos; primero la luz influye en la retina de los ojos mediante la visión afecta nuestro metabolismo y los sistemas hormonales y endocrinos; segundo, al interactuar con la piel mediante la fotosíntesis produce la vitamina D (Boubekri, 2008). Por tanto la luz natural presenta una relación vertical con la salud de la persona, la exhibición a esta nos vincula con el ciclo natural de la tierra, debido a que la luz de día

viene hacer una fuente energética que asegura el crecimiento y las actividades de todos los seres existentes (Plummer, 2009).

La misma, más que poner los objetos a la vista y otorgarles forma es altamente esencial e imprescindible para desarrollar la vida humana contribuyendo a la prevención de enfermedades ya la mantención de los ritmos biológicos y hormonales de las personas, constituyéndose en responsable de predisposiciones a consecuencias psicológicas y de comportamiento tales como el malestar y el estrés.

a. Efectos no visuales

El cuerpo del ser humano usa el círculo natural de la luz y de la oscuridad en el período diario para de esta forma controlar la secuencia de los cambios en el sueño, temperatura corporal, suspensión, estados de alerta y una elevada producción de hormonas requeridas para el funcionamiento del organismo. Dichos cambios imprescindibles diarios para las personas y animales se controlan a través del ritmo circadiano. La carencia de exposición durante el día a la luz viene a ser uno de los componentes más imprescindibles que puede alterar dicho círculo natural del cuerpo humano. Esto se origina debido a que el cuerpo presenta varios ritmos circadianos que se encuentran vinculados y que juntos poseen un tiempo de ciclo aproximado de 24 horas, dicho ciclos se cambian y se ven alterados por estímulos exteriores como la exposición a la luz (Robles, 2014).

Las investigaciones en esta área han corroborado que el adecuado funcionamiento de los ritmos circadianos, produce la liberación de las hormonas que tienen a cargo la mejora de la memoria inmediata entre diez y doce de la mañana, y que por tanto vienen a ser un factor positivo en los procedimientos de aprendizaje de los alumnos en el período de horas escolares. Desde las seis de la tarde llegada a la medianoche las hormonas que son liberadas son responsables de la memoria de largo plazo, ese es el mejor momento por lo que existe un

periodo de tiempo para facilitar el estudio en dichos horarios (Robles, 2014).

El adecuado funcionamiento de los ritmos circadianos es sumamente relevante en los niños, puesto que su sistema resulta ser más sensible a dicha variación hormonal. El diseño de iluminación natural correcto en las aulas y las instalaciones escolares es imprescindible para el adecuado funcionamiento y la continuidad de los cuerpos de reloj natural, asimismo sumamente relevante para el rendimiento en el aprendizaje de los escolares (Robles, 2014).

b. Característica funcional del sentido de la vista

Los sentidos del ser humano son aquellos mecanismos que reciben la información bien sea de las condiciones internas del sujeto como del medio que lo circunda pudiendo ser es natural o artificial, como viene a ser el caso del espacio arquitectónico, en el cual éste se experimenta mediante una combinación de sensaciones perceptuales de todos los receptores, puesto que la arquitectura viene hacer el arte de reconciliarse entre nosotros y con el mundo y dicha mediación ocupa lugar mediante los sentidos (Pallasmaa, 2005). Los mismos que comparten cualidades generales en su manera de operar que vienen a ser la limitación, adaptación especificidad y excitabilidad.

La especificidad nos indica que cada sentido o receptor ha sido estimulado por una energía en particular; este caso la luz, los receptores funcionarán dentro de unos parámetros fuera de los mismos el estímulo no podrá ser totalmente captado. De ser el caso que tal estímulo se repita de forma permanente puede generar la disminución o pérdida de sensibilidad en el receptor, a esto se le llama adaptación y finalmente los receptores poseen la capacidad de hacer distinción de los diferentes estímulos según sus cantidades.

Los receptores se pueden clasificar en dos tipos de acuerdo a la clase de información que logran capturar, puede ser clasificados en endo perceptivos y extra perceptivos; los endo perceptivos son los que

perciben el mundo interior del sujeto responsables del estado visceral como del sentido de equilibrio; en tanto que los receptores extra perceptivos captura la información del mundo externo, estos son el olfato, tacto, vista y oído, siendo la vista la que representa el más cerebral y abstracto de los receptores con la capacidad para percibir el detalle y con un campo perceptivo muy direccional (Serra & Coch, 1995).

c. Reacción del sistema visual ante la luz

Para comprender las consecuencias de la iluminación en la persona, es preciso en primer lugar conocer las capacidades del sistema visual y la forma en que éste funciona; puesto que el sistema visual comprende tanto al ojo como al cerebro, los mismos que trabajan de forma conjunta. El sentido visual funciona de forma principal a través de un órgano muy sofisticado como viene hacer el ojo. En el cual, desde el enfoque lumínico, es la pupila la que regula la cantidad de luz que entra en él mediante una apertura regulable, la misma que entre más cerrada esté menos cantidad de luz permitirá ingresar, pero tendrá más nitidez y profundidad del campo visual (Robles, 2014).

El cristalino representa a lente del ojo encargado de la regulación del enfoque y mediante el cual la luz entra hacia el globo ocular, donde influye en la retina, que es el lugar en donde se forman las imágenes que enfoca el cristalino. La retina se considera por muchos como una extensión de nuestro cerebro, que viene a ser una especie de película que da revestimiento al fondo del ojo, se basa en dos clases de foto receptores denominados conos y bastoncillos, los mismos que capturan y convierten las señales de iluminación para transformarlas a eléctricas (Robles, 2014).

Los bastones poseen más sensibilidad a la luz, siendo útiles para conocer la cantidad de luz no así la extensión de la onda, lo que produce una visión escotópica que funciona a niveles bajos de energía incidente, en tanto que al color o extensión de onda se le

puede percibir a través de las células denominadas conos, dichos conos están concentrados en el área central que se reduce de la retina denominada fovea, que viene a ser la parte de la retina que ofrece una discriminación fina de los detalles (O`Donell & Kirschbaum, 2006), en donde las demás partes de la retina están destinadas de forma prioritaria a la detección de cambios en el entorno visual hacia los cuales se necesitará luego la atención de la fovea, para un análisis más detallado. Este estímulo tendrá en primer lugar que ser diferenciado de su fondo tanto por la luminancia como por los colores o de otro modo poder convertir sus cualidades a través del movimiento o parpadeo, esto generará la atención de la fovea para su observación.

1.3.15. Sensibilidad de la vista en relación al tiempo

Siempre que se presenten sensaciones repetidas o constantes se generará una ligera pérdida de sensibilidad debido a un proceso llamado adaptación sea en el mismo órgano como es el cerebro, produciendo una sensación del estímulo una vez que esté se desvanezca, la duración variará según la intensidad de tal estímulo y de la forma en que se preparó el sentido para recibirlo (Robles, 2014).

La forma en cómo reacciona la vista con el tiempo resulta importante para conocer cómo incide la luz en la adaptación a los cambios en el entorno. Para el caso de la vista, los bastoncillos y conos se vuelven sensibles a la luminancia media del campo de visión en todo momento, pero se requiere de cierto espacio temporal para que se puedan adaptar a nuevas condiciones de forma eficaz (Serra & Coch, 1995). Donde se genera una amplia diferencia entre el tiempo de adaptación de la vista a los extremos del ambiente lumínico, puesto que pasar de la luz a la oscuridad le genera el sentido visual un tiempo promedio superior a los 30 minutos, mientras que en el caso contrario de pasar de la oscuridad a la luz le genera un tiempo promedio de 30 segundos, esto hace ver que existe una adaptación visiblemente más rápida. En ese sentido el diseño arquitectónico de

un ambiente debe tomar en consideración que el usuario debe ser capaz de adaptarse de forma lenta a los niveles que va descubriendo.

1.3.16. El estímulo visual

El sistema de la vista se ve comprometido tanto por la iluminación como por una excesiva cantidad de elementos vinculados con las condiciones visuales que se perciben, como vienen a ser, el campo visual donde el estímulo es apreciado, el tiempo en que éste se presenta, su nitidez, la composición espectral, el fondo, y si es móvil o estacionario así como otros más. Los estímulos visuales se pueden describir por cinco características que vienen a ser el contraste cromático, el tamaño visual, la calidad de la imagen retiniana, el contraste iluminancia y la iluminación retiniana (Colombo & O`Donell, 2002).

1.3.17. Iluminación y rendimiento visual

Tenemos diferentes requerimientos en los espacios educativos y laborales en los cuales la demanda de la iluminación es distinta, por tanto la calidad de esta tiene que ser adecuadamente buena como para asegurar el rendimiento visual requerido para realizar las actividades específicas. Dicho rendimiento, está vinculado no únicamente a efectos externos como la calidad y cantidad de luz sino además a las capacidades visuales de la persona, resultando ser la edad un factor preponderante puesto que dichas capacidades cambian (Robles, 2014).

De esta forma el rendimiento visual expresa la capacidad que tiene la vista para realizar actividades tomando en cuenta el factor del tiempo, en este sentido se conceptúa al rendimiento visual como una continuidad que parte de la eficiencia visual umbral hasta el rendimiento en situaciones supra umbrales (Colombo & O`Donell, 2002), dicho rendimiento visual supra umbral se refiere al rendimiento de tareas que son visibles con facilidad, en donde las condiciones iluminativas inciden en la precisión y velocidad con la que el sistema

visual realiza el procesamiento de la información que extrae de los estímulos, que viene a ser lo que define dicho rendimiento.

Diferente del confort visual, los componentes relevantes con el rendimiento visual están de forma general restringidos a las tareas y a su entorno inmediato, en que perjudican el confort visual están vinculados con todo el medio iluminado (Colombo & O'Donnell, 2002), es por esto que los resultados del confort visual son más proclives a las variaciones de iluminación en contraste con el rendimiento visual. No obstante, dichos términos se encuentran vinculados y generalmente se toman en consideración cuando se realiza el análisis de uno de ellos, debido a que ambos dependen en menor o mayor grado tanto de la situación lumínica como de la capacidad visual de la persona. En el mismo cada tarea visual que este ejecuta requiere un cierto grado de complejidad, el cual puede resultar alto en ciertos casos, esto generará una pérdida de confort visual. Por este motivo cuando se diseña un ambiente lumínico los sistemas de iluminación no únicamente deben garantizar un activo nivel de rendimiento visual sino que además que el medio visual sea confortable puesto que ambos parámetros son complementarios (Colombo & O'Donnell, 2002).

Es posible afirmar que un buen rendimiento visual produce mayor productividad sea laboral o académica. No obstante, el grado de rendimiento que se produzca en un espacio donde exista una adecuada calidad de iluminación estará en relación del componente de tarea visual que se ejecute, fue que un grado alto de exigencia se verá más beneficiada por la correcta condición lumínica que aquellas donde el grado que se exige sea de menor demanda. Es por esto que cuando se diseña la iluminación del espacio se debe tomar en consideración la normativa y recomendaciones existentes para ciertas actividades como son el dibujo la lectura y otras vinculadas; las mismas que se encuentran establecidas en las normativas de todos los países así como por entidades internacionales, (CIBSE, 1994; IESNA, 2000), poseen como finalidad conseguir no únicamente un

alto rendimiento sino además un elevado nivel de confort (Colombo & O'Donnell, 2002).

1.4. Formulación del Problema

¿En qué medida la iluminación natural influye en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo?

1.5. Justificación del Estudio

Esta investigación se encuentra debidamente justificada, puesto que la luz juega un papel vital en la vida de las personas, ilumina el entorno, levanta el estado anímico, aportando energía adicional e inclusive promueve el equilibrio del organismo biológico, por ello la luz natural se vuelve imprescindible para la vida. Teniendo en cuenta esto se debería empezar a repensar la ubicación y la orientación de las habitaciones de los hospitales, enfocándolos de tal forma que todas las habitaciones tengan mayor acceso a la luz natural. La luz natural otorga una sensación de la espiritualidad, la apertura, libertad y contacto con el exterior. Sumado a ello el uso de luz natural en los hospitales reduce los costos de iluminación y calefacción, así como la mejoría de los estados psicológicos y fisiológicos en los pacientes y el personal médico, diversas investigaciones han mostrado que la luz natural es exitosa en los ambientes hospitalarios, tanto como en pacientes, como en médicos y enfermeras. Resulta de esta forma, indispensable abordar temas vinculados con la iluminación natural y el confort visual en las entidades de salud que permitan hacer posibles la proyección y construcción adecuados espacios acordes a los requerimientos del paciente, no obstante, en la arquitectura, la representación de la luz no ha sido abordada con la especificidad requerida. A pesar de la importancia que tiene la representación del fenómeno lumínico en el espacio arquitectónico, ésta no ha sido asumida con las estrategias adecuadas, esta investigación es un intento por lograrlo.

- **Valor teórico:** Esta investigación servirá como fuente de consulta o marco de referencia para futuras investigaciones sobre el tema.
- **Relevancia social:** Es considerado un beneficio social ya que los resultados obtenidos en este trabajo de investigación contribuirán primordialmente a los usuarios de la Unidad de Internamiento del Hospital Belén de Trujillo.
- Arquitectónica:** La Arquitectura, Contribuirá que en los diseños de establecimientos de salud de la ciudad de Trujillo se tome en cuenta la importancia de la iluminación natural y su influencia en el confort visual de los pacientes.
- **Metodológica:** La presente investigación servirá como guía para futuras investigaciones en establecimientos de salud que tengan similares enfoques de estudio.

1.6. Hipótesis

La iluminación natural influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

1.6.1. Hipótesis Nula (Ho)

La iluminación natural no influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

1.6.2. Hipótesis Específicas

- La captación de luz para favorecer la iluminación natural influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.
- La iluminación natural mediante una correcta distribución de la luz influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico

de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

- La iluminación natural mediante una adecuada orientación de la luz influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.
- La iluminación natural con reducción del deslumbramiento influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.
- Los niveles de iluminación natural influyen significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

1.7. Objetivos

1.7.1. General

Determinar si la iluminación natural influye en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

1.7.2. Específicos

- Identificar los niveles de iluminación natural de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.
- Identificar los niveles del confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.
- Determinar si la captación de luz para favorecer la iluminación natural influye en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.
- Determinar si la iluminación natural mediante una correcta distribución de la luz influye en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

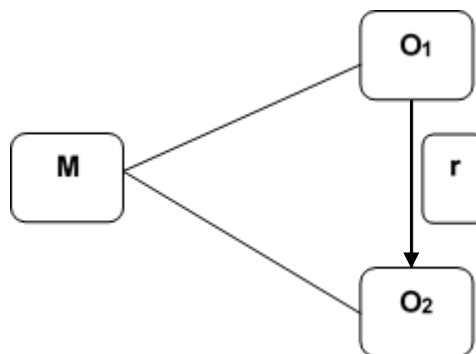
- Determinar si la iluminación natural mediante una adecuada orientación de la luz influye en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.
- Determinar si la iluminación natural con reducción del deslumbramiento influye en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.
- Determinar si los niveles de iluminación natural influyen en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de Investigación

El diseño es correlacional transeccional causal y tiene como objetivo describir relaciones entre dos o más variables en un momento determinado. Se trata también de descripciones, pero no de variables individuales sino de sus relaciones, sean éstas puramente correlacionales o relaciones causales. En este diseño lo que se mide es la relación entre variables en un tiempo determinado.

El esquema del diseño de investigación es el siguiente:



Dónde:

M : Muestra (Personal médico y pacientes de la unidad de internamiento del hospital Belén de Trujillo, 2017).

O1 : Observación de la variable independiente – Iluminación natural

O2 : Observación de la variable dependiente – Confort Visual

r : Relación de causalidad de las variables

2.1.1. Tipos de estudio

La investigación es no experimental, en los estudios no experimentales se observan fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. No se construye ninguna

situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por el investigador.

2.2. Variables

2.2.1. Definición Conceptual

Variable independiente: Iluminación natural

La luz natural aporta a nuestra vida cotidiana muchos beneficios: menor esfuerzo en la lectura, mayor concentración en el trabajo, es un antidepresivo, disminuye la tensión ocular, aporta sensación de bienestar, aumenta de la productividad, reduce la irritabilidad, permite la vida de plantas en el interior, etc. Permite también ahorrar energía de forma sostenible: Otorgando luz natural solar a espacios interiores mediante tubos de luz, no se necesita utilizar la instalación de luz artificial durante el día, reduciendo de forma considerable el gasto en consumo eléctrico (Rodríguez-Novoa, 2017).

Variable dependiente: Confort visual

El confort visual es un estado generado por la armonía o equilibrio de una elevada cantidad de variables. Las principales están relacionadas con la naturaleza, estabilidad y cantidad de luz, y todo ello en relación con las exigencias visuales de las tareas y en el contexto de los factores personales. El confort visual es cuando la persona no siente molestia fisiológica, irritación o distracción en la percepción visual. Dentro de un espacio, el confort visual depende de los niveles de constancia u de las variaciones de Luminancia dentro de este espacio (Behrens, 2013).

2.2.2. Definición Operacional

Variable independiente: Iluminación natural

Esta variable se operacionalizó a través de 5 dimensiones: captación de luz, distribución de la luz, orientación de la luz, reducción del deslumbramiento y nivel de iluminación; esto permitió determinar si la iluminación natural influye en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de

Trujillo, 2017. Para su medición se aplicó un cuestionario compuesto por 40 ítems.

Variable dependiente: Confort visual

Esta variable se operacionalizó a través de 5 dimensiones: percepción del tiempo, sensación de bienestar, estimulación sensorial, orientación espacial y satisfacción con el ambiente; esto permitió determinar si la iluminación natural influye en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017. Para su medición se aplicó un cuestionario compuesto por 40 ítems.

2.2.3. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente: Iluminación natural	La luz natural aporta a nuestra vida cotidiana muchos beneficios: menor esfuerzo en la lectura, mayor concentración en el trabajo, es un antidepresivo, disminuye la tensión ocular, aporta sensación de bienestar, aumenta de la productividad, reduce la irritabilidad, permite la vida de plantas en el interior, etc. Permite también ahorrar energía de forma sostenible: Otorgando luz natural solar a espacios interiores mediante tubos de luz, no se	Esta variable se operacionalizó a través de 5 dimensiones: captación de luz, distribución de la luz, orientación de la luz, reducción del deslumbramiento y nivel de iluminación; esto permitió determinar si la iluminación natural influye en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017. Para su medición se aplicó un cuestionario compuesto por 40 ítems.	CAPTACIÓN DE LUZ	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento energético • Ambientes hospitalarios • Espaciosidad en interiores • Ahorros en consumo de energía • Entrada directa o indirecta • Sistemas de aprovechamiento de la luz • Exceso de luz natural • Elementos arquitectónicos 	Ordinal de tipo Likert Innecesaria Regularmente necesaria Necesaria
			DISTRIBUCIÓN DE LA LUZ	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de control y regulación • Iluminación óptima • Iluminación interior • Elementos de distribución • Zonas inferiores • Forma y tamaño de las ventanas • Elementos divisorios • Calidez al ambiente interior 	
			ORIENTACIÓN DE LA LUZ	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilación del ambiente • Iluminación uniforme del ambiente • Entradas de luz • Iluminación excesiva • Mobiliario interior • Ambiente con luz solar • Porcentaje de espacios abiertos • Controlar de la orientación 	
			REDUCCIÓN DEL DESLUMBRAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros de control • Situaciones molestas • Percepción visual del espacio • Materiales transparentes • Características climáticas del área • Excesivo destello de luz natural • Fatiga visual en la persona 	

	necesita utilizar la instalación de luz artificial durante el día, reduciendo de forma considerable el gasto en consumo eléctrico (Rodríguez-Novoa, 2017).			<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes de luz 	
			<p style="text-align: center;">NIVEL DE ILUMINACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Orientación visual • Nivel de iluminación para actividades • Estabilización de temperatura interior • Ambiente confortable • Mínimos niveles de Iluminación • Dimensiones del ambiente • Comodidad de los usuarios • Ambientes hospitalarios 	

Fuente: Elaboración propia

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Dependiente: Confort visual	<p>El confort visual es un estado generado por la armonía o equilibrio de una elevada cantidad de variables. Las principales están relacionadas con la naturaleza, estabilidad y cantidad de luz, y todo ello en relación con las exigencias visuales de las tareas y en el contexto de los factores personales. El confort visual es cuando la persona no siente molestia fisiológica, irritación o distracción en la percepción visual. Dentro de un espacio, el confort visual depende de lo niveles de</p>	<p>Esta variable se operacionalizó a través de 5 dimensiones: percepción del tiempo, sensación de bienestar, estimulación sensorial, orientación espacial y satisfacción con el ambiente; esto permitió determinar si la iluminación natural influye en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017. Para su medición se aplicó un cuestionario compuesto por 40 ítems.</p>	PERCEPCIÓN DEL TIEMPO	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición directa • Tiempo transcurrido • Reducción de somnolencia • Estado de alerta en el paciente • Reloj biológico natural del paciente • Distorsiones subjetivas del tiempo • Tolerancia al ambiente • Tiempo de permanencia 	<p>Ordinal de tipo Likert</p> <p>Malo</p> <p>Regular</p> <p>Bueno</p>
			SENSACIÓN DE BIENESTAR	<ul style="list-style-type: none"> • Depresión en el paciente • Comportamiento del paciente • Equilibrio visual • Energía al paciente • Armonía visual • Gran cantidad de luz natural • Aceptación de la enfermedad • Espacio exterior 	
			ESTIMULACIÓN SENSORIAL	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación de funciones cognitivas • Entorno natural • Memoria y el recuerdo del paciente • Reconocimiento visual de la realidad • Coordinación en el manejo de objetos • Aislamiento del paciente • Entorno visual agradable • Periodo de iluminación diurna 	
			ORIENTACIÓN ESPACIAL	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor control sobre su entorno • Reconocimiento espacio-temporal • Trastornos de orientación • Percepción del espacio • Calidad visuo espacial • Representaciones mentales • Capacidad para orientarse • Ambiente poco iluminado 	

	constante u de las variaciones de Luminancia dentro de este espacio (Behrens, 2013).		SATISFACCIÓN CON EL AMBIENTE	<ul style="list-style-type: none"> • Contacto con la naturaleza • Armonía espacial • Sensaciones agradables • Relajamiento del paciente • Satisfacción visual • Condiciones ambiental-visuales • Permanencia del paciente • Ambiente de mayor confianza 	
--	--	--	-------------------------------------	---	--

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

La población en la presente investigación, está conformada por:

- Personal médico del hospital Belén de Trujillo.
- Pacientes de la unidad de internamiento del hospital Belén de Trujillo.

En la siguiente tabla, se presenta la distribución de la población con la que se trabajara en esta investigación:

Tabla 1

Distribución de la población del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, 2017.

CONDICION	Sexo		TOTAL
	Hombres	Mujeres	
Pacientes	12	18	30
Personal médico	7	8	15
TOTAL	19	26	45

Fuente: Nomina de trabajadores-Hospital Belén de Trujillo/ Relación de pacientes internados, 2017.

2.3.2. Muestra

La muestra queda conformada por 45 personas, entre personal médico y pacientes de la unidad de internamiento del hospital Belén de Trujillo; para obtener la muestra, se usó el muestreo no probabilístico por conveniencia de autor dado el tamaño de la muestra, esta no puede ser elegida en forma aleatoria. Para Castro, L. (2001), es el tipo de muestreo que pretende seleccionar unidades de análisis que cumplen los requisitos de la población objeto de estudio, sin embargo, no son seleccionadas al azar. Se utiliza preferentemente en estudios exploratorios. Las pruebas pilotos, también usan con frecuencia éste tipo de muestreo. La distribución se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 2

Distribución de muestra del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, 2017.

CONDICION	Sexo		TOTAL
	Hombres	Mujeres	
Pacientes	12	18	30
Personal médico	7	8	15
TOTAL	19	26	45

Fuente: Nomina de trabajadores-Hospital Belén de Trujillo/ Relación de pacientes internados, 2017.

2.3.3. Criterios de selección

Criterios de Inclusión

- Personal médico del hospital Belén de Trujillo en actividad.
- Pacientes de la unidad de internamiento del hospital Belén de Trujillo durante el periodo agosto-diciembre del 2017.

Criterios de exclusión

- Personal médico externo al hospital Belén de Trujillo en actividad.
- Trabajadores administrativos del hospital Belén de Trujillo.
- Pacientes de la unidad de internamiento del hospital Belén de Trujillo de otros periodos no comprendidos en la investigación.

Unidad de análisis

Personal médico y pacientes de la unidad de internamiento del hospital Belén de Trujillo, al año 2017.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas

La técnica que se utilizó en la investigación es la que se describe a continuación:

La encuesta. En la presente investigación se requirió para determinar si la iluminación natural influye en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017. La encuesta se realizó mediante cuestionario escrito o test. La encuesta es con frecuencia, el medio idóneo por el cual se pueden conseguir opiniones y sugerencias para el mejoramiento de la institución y lograr la obtención de otros datos similares.

2.4.2. Instrumentos

El instrumento que se utilizó es el que se describe a continuación:

El cuestionario: En la presente investigación fue elaborado en base a un conjunto de preguntas cerradas y se aplicó al personal médico y pacientes de la unidad de internamiento del hospital Belén de Trujillo; donde se recabara información respecto de las variables estudiadas: iluminación natural y confort visual.

El cuestionario referido a la variable independiente: iluminación natural, estuvo compuesta por 5 dimensiones: captación de luz, distribución de la luz, orientación de la luz, reducción del deslumbramiento y nivel de iluminación; las que hacen un total de 40 ítems.

El cuestionario referido a la variable dependiente: confort visual, estuvo compuesta por 5 dimensiones: percepción del tiempo, sensación de bienestar, estimulación sensorial, orientación espacial y satisfacción con el ambiente; las que hacen un total de 40 ítems.

Validación y confiabilidad del instrumento

Para Munich y Ángeles (1998), toda investigación debe cumplir con dos reglas básicas para que la información obtenida sea válida y los datos recolectados puedan ser comparados, estas reglas son: validez y confiabilidad.

▪ **La validez de los instrumentos de recolección de datos**

-El instrumento no es válido de por sí, sino en función del propósito que persigue con un grupo de eventos o personas determinadas, en esta investigación se realizará por el juicio de expertos, la misma que se realizará en la fase de investigación que requiere la aplicación de los instrumentos, con el objetivo de dar la conformidad de los mismos; el juicio de expertos es de gran importancia en el aspecto metodológico, puesto que posibilita reducir errores tanto en la forma como en el contenido avalando la idoneidad del instrumento. En esta investigación, los instrumentos serán validados por tres (3) expertos, en investigación del área de Arquitectura.

- Dra. Zavaleta Pita Adelí
- Mg. Vascones Portilla Ana María
- Mg. Rojas Meza Rómulo Alberto

▪ **Confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos**

Los instrumentos fueron sometieron a una prueba piloto de observación donde se tomó como muestra a 20 personas entre personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, 2017; determinándose la confiabilidad con el Coeficiente de Alfa de Cronbach, siendo calculado mediante la varianza de ítems y la varianza del puntaje total, o a través del software de estadística SPSS V23.

Según, (George & Mallery 1995), el coeficiente del Alfa de Cronbach por debajo de 0,5 muestra un nivel de fiabilidad no aceptables, si tomara un valor entre 0,5 y 0,6 se podría considerar como un nivel pobre, si se situara entre 0,6 y 0,7 se estaría ante un nivel aceptable; entre 0,7 y 0,8 haría referencia a un nivel muy aceptable; en el intervalo 0,8 - 0,9 se podría calificar como un nivel bueno, y si tomara un valor superior a 0,9 sería excelente.

Para el cuestionario iluminación natural, el valor del Alfa de Cronbach es de 0.859 que corresponde al nivel bueno; en la dimensión

captación de luz, el valor Alfa de Cronbach es de 0,790 que corresponde al nivel muy aceptable; en la dimensión distribución de la luz, el valor del Alfa de Cronbach es de 0,882 que corresponde al nivel bueno; en la dimensión orientación de la luz, el valor del Alfa de Cronbach es de 0,874 que corresponde al nivel bueno; en la dimensión reducción del deslumbramiento, el valor del Alfa de Cronbach es de 0,806 que corresponde al nivel bueno; en la dimensión Nivel de iluminación el valor del Alfa de Cronbach es de 0,945 que corresponde al nivel excelente.

Para el cuestionario confort visual, el valor del Alfa de Cronbach es de 0.945 que corresponde al nivel excelente; en la dimensión Percepción del tiempo, el valor del Alfa de Cronbach es de 0,968 que corresponde al nivel excelente; en la dimensión sensación de bienestar, el valor del Alfa de Cronbach es de 0,936 que corresponde al nivel excelente; en la dimensión estimulación sensorial, el valor del Alfa de Cronbach es de 0,952 que corresponde al nivel excelente; en la dimensión orientación espacial, el valor del Alfa de Cronbach es de 0,893 que corresponde al nivel bueno; en la dimensión Satisfacción con el ambiente, el valor del Alfa de Cronbach es de 0,979 que corresponde al nivel excelente.

2.5. Métodos de Análisis de datos

Los métodos usados para analizar los datos de la investigación, son los que a continuación se detallan:

a) Estadística descriptiva:

- Escalas de medición
- Matriz de puntuaciones de las dimensiones de las variables independiente y dependiente
- Construcción de tablas de distribución de frecuencias
- Medidas de tendencia central y de posición
- Elaboración de figuras estadísticas

b) Estadística inferencial:

- Para el procesamiento y obtención de los resultados de los estadísticos descriptivos y la contratación de las hipótesis, se utilizó el software de estadística para ciencias sociales (SPSS V23).
- Prueba de Kolmogorov - Smirnov con un nivel de significancia al 5%, para una muestra que comparara la función acumulada observada de las variables: liderazgo directivo y desempeño docente.
- Se usó el coeficiente de contingencia Tau-b de Kendall.

2.6. Aspectos éticos

Por el rigor científico de esta investigación, se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones éticas:

- Credibilidad o valor de la verdad; los resultados de esta investigación deben guardar estricta relación con el fenómeno observado, así el investigador evito realizar conjeturas a priori sobre la realidad estudiada.
- Transferibilidad o aplicabilidad; los resultados de la investigación pueden ser fácilmente transferidos o replicados en otros contextos.
- Consistencia o dependencia; el investigador debió procurar una relativa estabilidad en la información que recoge y analiza sin perder de vista que por la naturaleza de la investigación siempre tendrá un cierto grado de inestabilidad.
- Confirmabilidad o reflexividad; los resultados de la investigación deben garantizar la veracidad de las descripciones realizadas por los participantes. La confirmabilidad permitió conocer el papel del investigador durante el trabajo de campo e identificar sus alcances y limitaciones para controlar los posibles juicios o críticas que suscita el fenómeno o los sujetos participantes.

III.RESULTADOS

Los resultados de esta investigación son producto del procesamiento de los datos conseguidos mediante la aplicación de los instrumentos elaborados para tal fin a la muestra seleccionada, para ello se ha tenido en consideración el cumplimiento de los objetivos y la contrastación de las hipótesis propuestas, la metodología empleada es cuantitativa y estadística, los datos han sido tabulados según las variables y dimensiones; en primera instancia se elaboraron los porcentajes simples y posteriormente se aplicó la prueba de Kolmogorov Smirnov para analizar la distribución de la muestra; siendo esta no paramétrica se usó el coeficiente de contingencia Tau-b de Kendall. El objetivo general de la investigación fue determinar si la iluminación natural influye en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

La luz es vital en la naturaleza dado que proporciona el crecimiento, la diversidad y la belleza; es el alimento natural del mundo, además que afecta los procesos hormonales y metabólicos importantes. La investigación científica ha demostrado que la luz natural también afecta positivamente a la salud biológica y el bienestar, por ello las personas que se encuentran en espacios cerrados durante la mayoría del tiempo, como los ancianos y los físicamente impedidos, la falta de luz diurna puede acarrearles implicaciones a largo plazo teniendo una profunda influencia negativa en la vida de las personas.

Las personas prefieren la luz natural dentro de los edificios, siempre y cuando no esté acompañada de discomfort térmico o de posibles deslumbramientos originados por esa fuente de iluminación solar, por ello las consideraciones respecto a los aspectos térmicos de la luz solar y su control han empezado a incorporarse a la práctica del diseño de edificios. El confort visual está influenciado principalmente por el nivel de iluminancia del espacio, el índice de deslumbramiento y la distribución espacial de la luz natural, donde la capacidad de los

usuarios de los edificios de adaptarse a las condiciones dinámicas del ambiente es muy importante. En ese sentido, la luz natural es a menudo considerada como parte del medio ambiente saludable y se requiere iluminación natural en la mayoría de las áreas de los hospitales siendo uno de los aspectos físicos cruciales a ser considerados en el ambiente curativo. En el interior de las salas hospitalarias, el diseño apropiado de las ventanas permitirá que los pacientes y el personal experimentaran el beneficio potencial de la luz del día.

3.1. Descripción de resultados de los niveles de iluminación natural en la Unidad de Internamiento del Hospital Belén de la Ciudad de Trujillo, 2017.

Tabla 3

Niveles de iluminación natural en la Unidad de Internamiento del Hospital Belén de la Ciudad de Trujillo, 2017.

NIVELES	Iluminación natural	
	P	%
Innecesaria	0	0
Regularmente necesaria	3	7
Necesaria	42	93
TOTAL	45	100

Fuente: Matriz de base de datos

Interpretación: en la tabla 3, tenemos a la variable iluminación natural, donde el mayor nivel es la necesaria con un 93% (42 personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo), seguido del nivel regularmente necesaria con un 7% (3 personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo) y finalmente el nivel innecesario con 0%. A esto se puede añadir que la luz del día es un componente esencial para mejorar la recuperación del paciente y reducir el tiempo de permanencia del paciente, además permite aumentar la productividad del personal y reducir los errores médicos. La luz del día es indispensable para la percepción visual

dado que regula los procesos metabólicos en el cuerpo humano ejerciendo influencia en el estado inmunológico, teniendo influencia en el estado de ánimo y la salud psicológica, psico-emocional y general de los pacientes.

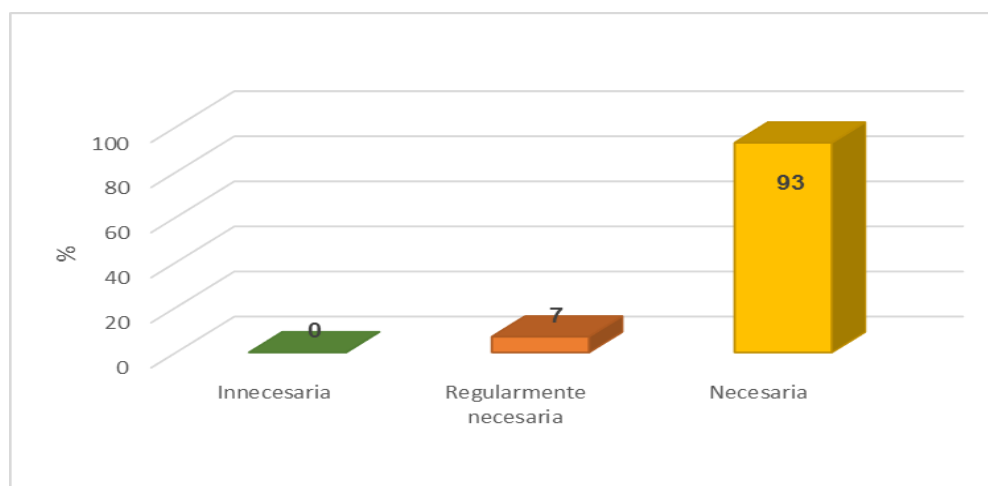


Figura 1. Niveles de iluminación natural en la Unidad de Internamiento del Hospital Belén de la Ciudad de Trujillo, 2017.

Fuente: Tabla 3

3.2. Descripción de resultados de los niveles de la iluminación natural: captación de luz, distribución de la luz, orientación de la luz, reducción del deslumbramiento y nivel de iluminación.

Tabla 4

Niveles de las dimensiones de la iluminación natural en la Unidad de Internamiento del Hospital Belén de la Ciudad de Trujillo, 2017.

NIVELES	Captación de luz		Distribución de la luz		Orientación de la luz		Reducción del deslumbramiento		Nivel de iluminación	
	P	%	P	%	P	%	P	%	P	%
Innecesaria	0	0	2	4.5	0	0	0	0	2	4.5
Regularmente necesaria	2	4.5	2	4.5	4	9	4	9	1	2
Necesaria	43	95.5	41	91	41	91	41	91	42	93.5
TOTAL	45	100	45	100	45	100	45	100	45	100

Fuente: Matriz de base de datos

Interpretación: en la tabla 4 se muestran las dimensiones de la variable iluminación natural, donde la mayor cantidad de respuestas se ubican en el nivel necesaria en los siguientes porcentajes: captación de luz 95.5%, nivel de iluminación 93.5%, reducción del deslumbramiento 91%, distribución de la luz 91% y orientación de la luz 91%.

La iluminación natural presenta numerosas ventajas proporciona una iluminación de mejor calidad que la artificial, ahorro energético, excelente reproducción del color, orientación, además varía a lo largo del día, la disponibilidad y características de la luz dependen de la latitud, las condiciones climatológicas, época del año y momento del día; por ello la iluminación natural es esencial para el inicio de los parámetros de diseño y sus ambientes interiores de un edificio. La tendencia en el diseño de hospitales es crear espacios sostenibles que aportan calidad de vida con la optimización de los recursos. Las personas prefieren trabajar en espacios iluminados con luz natural con vistas al exterior para mantenerse en contacto con el entorno. La luz natural es una fuente de iluminación totalmente gratuita, pero también tiene sus desventajas debido a que la radiación solar aumenta la temperatura interior reduciendo los niveles de confort, además de producir los reflejos no deseados en las pantallas de ordenador e incrementar el deslumbramiento por excesiva radiación; por ello es preciso mantener un equilibrio entre la luminancia de los espacios y la correcta distribución de la luz para obtener un mejor campo visual.

En la tabla presentada se aprecia que la dimensión con mayor porcentaje es captación de luz con un 95.5% de nivel necesaria; esto en razón de que se debe lograr el aprovechamiento energético de la luz natural en espacios interiores para su iluminación e introducir de manera eficiente la luz natural en los ambientes hospitalarios, dado que mayor penetración de luz natural introduce un elemento de espaciosidad en los interiores, usando iluminación natural se puede

conseguir importantes ahorros en el consumo de energía. La luz natural puede entrar de manera directa o indirecta en los ambientes generando efectos diversos por ello se deberían instalar sistemas de aprovechamiento de la luz natural en los hospitales, asimismo se debe evitar el exceso de luz natural en aquellos ambientes que requieren aislamiento por eso se precisa contar con elementos arquitectónicos para la captación de luz natural en interiores.

La siguiente dimensión con alto porcentaje es nivel de iluminación con un 93.5% de consideración necesaria; esto en razón de que un buen nivel de iluminación natural le proporciona mayor orientación visual a la persona por ello se debe alcanzar el nivel de iluminación necesario de acuerdo a las actividades que se realizan así como regular la cantidad de energía que penetra para estabilizar la temperatura interior dado que adecuados niveles de luz natural contribuyen a crear un ambiente confortable. Los ambientes del hospital deben contar con los mínimos niveles de Iluminación natural, el mismo que dependerá de las dimensiones del ambiente, se deben adaptar los niveles de iluminación natural a la comodidad de los usuarios y deben existir adecuadas condiciones de iluminación natural en todos los ambientes hospitalarios.

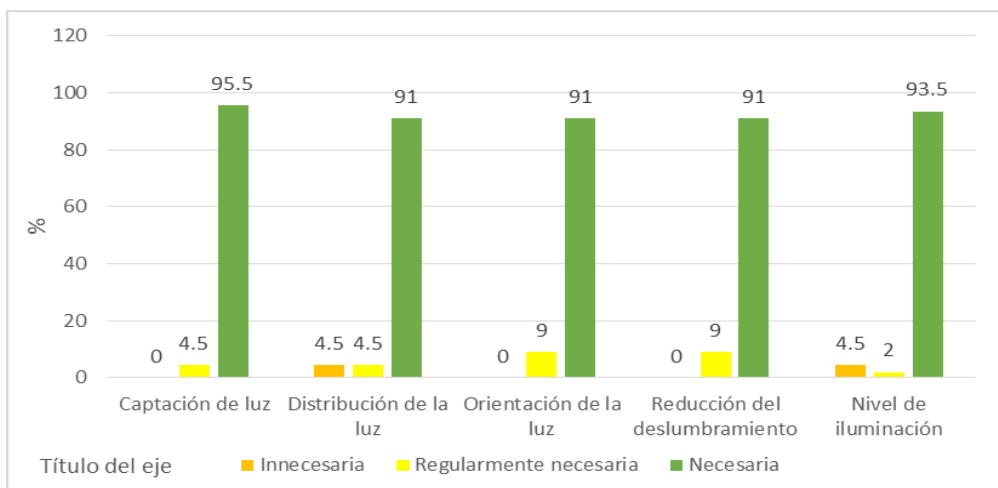


Figura 2. Niveles de las dimensiones de la iluminación natural en la Unidad de Internamiento del Hospital Belén de la Ciudad de Trujillo, 2017.

Fuente: Tabla

3.3. Descripción de resultados de los niveles del confort visual del paciente quirúrgico de la Unidad de Internamiento del Hospital Belén de la Ciudad de Trujillo, 2017.

Tabla 5

Niveles del confort visual del paciente quirúrgico de la Unidad de Internamiento del Hospital Belén de la Ciudad de Trujillo, 2017.

NIVELES	Confort visual del paciente quirúrgico	
	P	%
Malo	13	29
Regular	1	2
Bueno	31	69
TOTAL	45	100

Fuente: Matriz de base de datos

Interpretación: en la tabla 5 está la variable confort visual del paciente quirúrgico el mayor nivel es el bueno con un 69% (31 personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo), seguido del nivel malo con un 29% (13 personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo) y finalmente el nivel regular con 2% (personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo). A lo ya encontrado, se puede añadir que el confort visual expresa la satisfacción del paciente con el ambiente hospitalario dado que estos cuentan con la cantidad necesaria de suficiente para la buena visibilidad sin efectos molestos o perturbadores, por ello se debe emplear la luz natural siempre que sea posible puesto que posee mejores cualidades y constituye un elemento de bienestar. La luz natural es uno de los aspectos más importantes para la percepción de los espacios, su buena colocación ara del ambiente hospitalario una sucesión de espacios agradables para el paciente y personal médico posibilitando su confort visual, el mismo que resulta indispensable para el buen funcionamiento de la visión como para el desarrollo de las actividades requeridas.

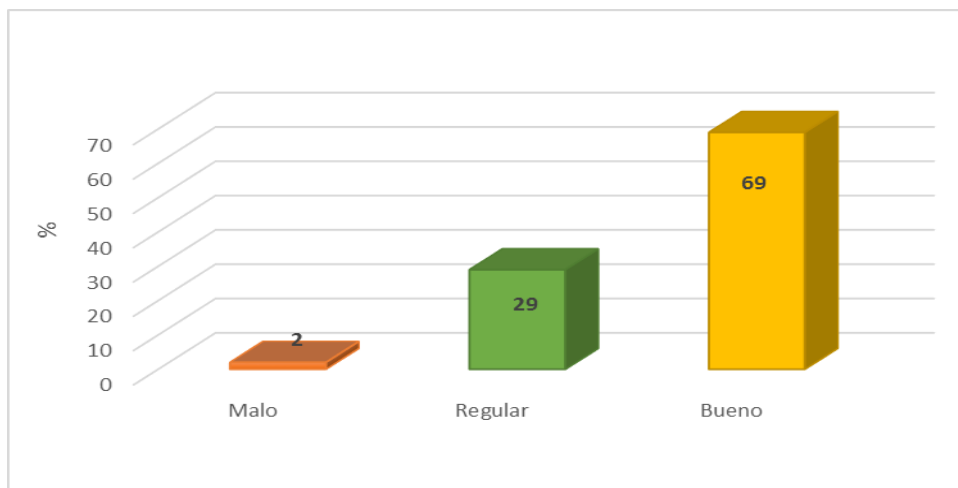


Figura 3. Niveles del confort visual del paciente quirúrgico de la Unidad de Internamiento del Hospital Belén de la Ciudad de Trujillo, 2017.

Fuente: Tabla 7

3.4. Descripción de resultados de los niveles de las dimensiones de los del confort visual del paciente quirúrgico: percepción del tiempo, sensación de bienestar, estimulación sensorial, orientación espacial y satisfacción con el ambiente.

Tabla 6

Niveles de las dimensiones del confort visual del paciente quirúrgico de la Unidad de Internamiento del Hospital Belén de la Ciudad de Trujillo, 2017.

NIVELES	Percepción del tiempo		Sensación de bienestar		Estimulación sensorial		Orientación espacial		Satisfacción con el ambiente	
	P	%	P	%	P	%	P	%	P	%
Malo	13	29	13	29	13	29	13	29	13	29
Regular	1	2	2	4.5	3	7	12	27	1	2
Bueno	31	69	30	66.5	29	64	20	44	31	69
TOTAL	45	100	45	100	45	100	45	100	45	100

Fuente: Matriz de base de datos

Interpretación: en la tabla 6, se presentan las dimensiones de la variable confort visual del paciente quirúrgico, donde el mayor número de respuestas está en el nivel bueno; en los siguientes porcentajes:

percepción del tiempo 69%, satisfacción con el ambiente 69%, sensación de bienestar 66.5%, estimulación sensorial 64% y orientación espacial 44%.

La comodidad o confort visual es una condición subjetiva que se presenta bajo una sensación de bienestar cuando observa objetos o realiza tareas visuales sin molestias ni fatiga, gracias a la adecuada combinación de calidad y cantidad de iluminación, de lo cual depende la facilidad con que nuestra visión percibe aquello que le interesa. El confort visual radica principalmente en la forma en que nosotros percibimos la información visual de nuestro entorno, es decir en la calidad de la iluminación. Se puede entonces decir que el confort visual se refiere principalmente a la condición subjetiva de bienestar visual inducida por el entorno visual existiendo dos fundamentos que la definen como son la cantidad y la calidad de la iluminación, siendo la primera definida por valores energéticos cuantificables como la iluminancia y la luminancia, en términos absolutos, y la calidad de iluminación por la uniformidad de la iluminancia, el equilibrio de luminancias y el deslumbramiento. Una iluminación correcta debe permitir distinguir las formas, los colores, los objetos en movimiento y apreciar los relieves y que todo ello se haga fácilmente y sin fatiga, es decir asegurando el confort visual permanentemente.

En tabla mostrada la dimensión con mayor porcentaje es percepción del tiempo con un 69% en el nivel bueno; esto debido a que el paciente disfrutará del espacio de tiempo que está expuesto en dirección a la luz natural, el confort visual del paciente reducirá el tiempo transcurrido para su recuperación asimismo la exposición a la luz natural de los pacientes reduce la somnolencia. La luz natural por la mañana estimula el estado de alerta en el paciente, por ello una correcta percepción del tiempo hace funcionar adecuadamente el reloj biológico natural del paciente, la presencia de luz natural evita distorsiones subjetivas del tiempo cronológico en el paciente. Un ambiente hospitalario agradable y bien iluminado se vuelve más

tolerable para el paciente internado puesto que el paciente es más susceptible de percibir del paso del tiempo durante su permanencia en el hospital.

La siguiente dimensión con alto porcentaje es satisfacción con el ambiente con un 69% en el nivel bueno; esto puesto que la iluminación natural del ambiente asegura el contacto del paciente con la naturaleza, la iluminación natural en espacios hospitalarios es importante para mantener la armonía espacial e incide en el estado de ánimo del paciente generando sensaciones agradables, con ello los pacientes se sienten mejor y más relajados en un ambiente naturalmente iluminado y experimenta satisfacción visual con el ambiente hospitalario. Las condiciones ambiental-visuales del espacio hospitalario producen una mejoría física del paciente, un ambiente confortable visualmente vuelve más tolerable la permanencia del paciente en el hospital por ello la iluminación natural vuelve al recinto hospitalario un ambiente de mayor confianza para el paciente.

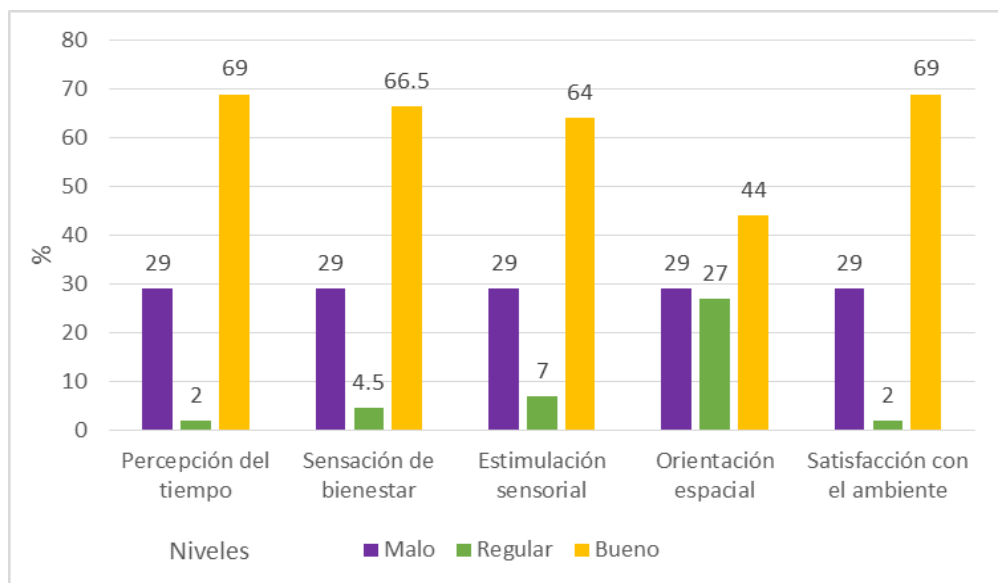


Figura 4. Niveles de las dimensiones del confort visual del paciente quirúrgico de la Unidad de Internamiento del Hospital Belén de la Ciudad de Trujillo, 2017.

Fuente: Tabla 8

3.4. Resultados ligados a las hipótesis

Tabla 7

Prueba de Kolmogorov Smirnov de los puntajes de la iluminación natural y su influencia el confort visual del paciente quirúrgico de la Unidad de Internamiento del Hospital Belén de la Ciudad de Trujillo, 2017.

Pruebas No Paramétricas		Iluminación natural	Confort visual del paciente quirúrgico	Captación de luz	Distribución de la luz	Orientación de la luz	Reducción del deslumbramiento	Nivel de iluminación
N		45	45	45	45	45	45	45
Parámetros normales	Media	101,33	76,40	20,58	19,78	20,64	20,56	20,33
	Desviación estándar	14,717	39,720	2,888	3,624	3,372	3,166	4,243
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,286	,316	,269	,258	,253	,297	,288
	Positivo	,211	,187	,133	,159	,160	,153	,198
	Negativo	-,286	-,316	-,269	-,258	-,253	-,297	-,288
Estadístico de prueba		,286	,316	,269	,258	,253	,297	,288
Sig. asintótica (bilateral)		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000

Fuente: Instrumentos aplicados a los personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, 2017.

Interpretación: en la Tabla 7 se muestra el análisis de los resultados obtenidos mediante la aplicación de la prueba de normalidad (Kolmogorov-Smirnov) a variables y dimensiones; pudiéndose encontrar que todos los valores es menor al 5% de significancia ($p < 0.05$), esto confirma que la muestra presenta una distribución no normal siendo conveniente el uso de pruebas no paramétricas para analizar la relación de causalidad entre variables y dimensiones, por ello se decidió el uso del coeficiente de contingencia del estadístico de prueba Tau-b de Kendall dada su precisión estadística.

3.4.1. Prueba de hipótesis general

- La iluminación natural influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

Tabla 8

Tabla Cruzada de la iluminación natural y su influencia en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

Iluminación natural		Confort visual del paciente quirúrgico			Total
		Malo	Regular	Bueno	
Regularmente necesario	N	0	0	3	3
	%	0,0%	0,0%	6,7%	6,7%
Necesaria	N	13	1	28	42
	%	28,9%	2,2%	62,2%	93,3%
Total	N	13	1	31	45
	%	28,9%	2,2%	68,9%	100,0%

Tau-b de Kendall (τ) = 0.77 Sig. P = 0.001 < 0.01

Fuente: Instrumentos aplicados a los personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, 2017.

Interpretación: en la tabla 8 se observa que el 62.2% del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo,

consideran que la iluminación natural es necesaria para que el confort visual del paciente quirúrgico sea bueno; mientras que un 28.9% del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo consideran que la iluminación natural es necesaria no obstante ello el confort visual del paciente quirúrgico será malo. El coeficiente de contingencia del estadístico de prueba Tau-b de Kendall es $\tau = 0.77$, con nivel de significancia menor al 1% ($P < 0.01$); esta cifra permite comprobar que la iluminación natural influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

3.4.2. Prueba de hipótesis específicas

H₁: La captación de luz para favorecer la iluminación natural influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

Tabla 9

Tabla Cruzada de la captación de luz y su influencia en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

Captación de luz		Confort visual del paciente quirúrgico			Total
		Malo	Regular	Bueno	
Regularmente necesario	N	0	0	2	2
	%	0,0%	0,0%	4,4%	4,4%
Necesaria	N	13	1	29	43
	%	28,9%	2,2%	64,4%	95,6%
Total	N	13	1	31	45
	%	28,9%	2,2%	68,9%	100,0%

Tau-b de Kendall (τ) = 0.63 Sig. P = 0.001 < 0.01

Fuente: Instrumentos aplicados a los personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, 2017.

Interpretación: en la tabla 9 se observa que el 64.4% del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, consideran que la captación de luz es necesaria para que el confort visual del paciente quirúrgico sea bueno; mientras que un 28.9% del personal médico y pacientes internados consideran que la captación de luz es necesaria no obstante el confort visual del paciente quirúrgico será malo. El coeficiente de contingencia del estadístico de prueba Tau-b de Kendall es $\tau = 0.63$, con nivel de significancia menor al 1% ($P < 0.01$); esta cifra permite comprobar que la captación de luz para favorecer la iluminación natural influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

H₂: La iluminación natural mediante una correcta distribución de la luz influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

Tabla 10

Tabla Cruzada de la correcta distribución de la luz y su influencia en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

Correcta distribución de la luz		Confort visual del paciente quirúrgico			Total
		Malo	Regular	Bueno	
Innecesario	N	0	0	2	2
	%	0,0%	0,0%	4,4%	4,4%
Regularmente necesario	N	0	0	2	2
	%	0,0%	0,0%	4,4%	4,4%
Necesaria	N	13	1	27	41
	%	28,9%	2,2%	60,0%	91,1%
Total	N	13	1	31	45
	%	28,9%	2,2%	68,9%	100,0%

Tau-b de Kendall (τ) = 0.83

Sig. P = 0.001 < 0.01

Fuente: Instrumentos aplicados a los personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, 2017.

Interpretación: en la tabla 10 observamos que el 60% del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, consideran que la correcta distribución de la luz es necesaria para que el confort visual del paciente quirúrgico sea bueno; mientras que el 28.9% del personal médico y pacientes internados consideran que la correcta distribución de la luz es necesaria sin embargo el confort visual del paciente quirúrgico será malo. El coeficiente de contingencia del estadístico de prueba Tau-b de Kendall es $\tau = 0.83$, con nivel de significancia menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$); esta cifra permite comprobar que la iluminación natural mediante una correcta distribución de la luz influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

H₃: La iluminación natural mediante una adecuada orientación de la luz influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

Tabla 11

Tabla Cruzada de la adecuada orientación de la luz y su influencia en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

Adecuada orientación de la luz		Confort visual del paciente quirúrgico			Total
		Malo	Regular	Bueno	
Regularmente necesario	N	0	0	4	4
	%	0,0%	0,0%	8,9%	8,9%
Necesaria	N	13	1	27	41
	%	28,9%	2,2%	60,0%	91,1%
Total	N	13	1	31	45
	%	28,9%	2,2%	68,9%	100,0%

Tau-b de Kendall (τ) = 0.72

Sig. P = 0.001 < 0.01

Fuente: Instrumentos aplicados a los personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, 2017.

Interpretación: en la Tabla 11 observamos que el 60% del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, consideran que la adecuada orientación de la luz es necesaria para que el confort visual del paciente quirúrgico sea bueno; mientras que el 28.9% del personal médico y pacientes internados consideran que la adecuada orientación de la luz es necesaria no obstante el confort visual del paciente quirúrgico será malo. El coeficiente de contingencia del estadístico de prueba Tau-b de Kendall es $\tau = 0.72$, con nivel de significancia menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$); esta cifra permite comprobar que la iluminación natural mediante una adecuada orientación de la luz influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

H4: La iluminación natural con reducción del deslumbramiento influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

Tabla 12

Tabla Cruzada de la reducción del deslumbramiento y su influencia en el confort visual del paciente quirúrgico de la UI del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

Reducción del deslumbramiento		Confort Visual Del Paciente Quirúrgico			Total
		Malo	Regular	Bueno	
Regularmente necesario	N	0	0	4	4
	%	0,0%	0,0%	8,9%	8,9%
Necesaria	N	13	1	27	41
	%	28,9%	2,2%	60,0%	91,1%
Total	N	13	1	31	45
	%	28,9%	2,2%	68,9%	100,0%

Tau-b de Kendall (τ) = 0.75 Sig. P = 0.001 < 0.01

Fuente: Instrumentos aplicados a los personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, 2017.

Interpretación: en la tabla 12 observamos que el 60% del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, consideran que la reducción del deslumbramiento es necesaria para que el confort visual del paciente quirúrgico sea bueno; seguido del 28.9% del personal médico y pacientes internados consideran que la reducción del deslumbramiento es necesaria no obstante el confort visual del paciente quirúrgico será malo. El coeficiente de contingencia del estadístico de prueba Tau-b de Kendall es $\tau = 0.75$, con nivel de significancia menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$); esta cifra permite comprobar que la iluminación natural con reducción del deslumbramiento influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

H5: Los niveles de iluminación natural influyen significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

Tabla 13

Tabla Cruzada de los niveles de iluminación natural y su influencia en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

Niveles de iluminación		Confort visual del paciente quirúrgico			Total
		Malo	Regular	Bueno	
Innecesario	N	0	0	2	2
	%	0,0%	0,0%	4,4%	4,4%
Regularmente necesario	N	0	0	1	1
	%	0,0%	0,0%	2,2%	2,2%
Necesaria	N	13	1	28	42
	%	28,9%	2,2%	62,2%	93,3%
Total	N	13	1	31	45
	%	28,9%	2,2%	68,9%	100,0%

Tau-b de Kendall (τ) = 0.76

Sig. P = 0.001 < 0.01

Fuente: Instrumentos aplicados a los personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, 2017.

Interpretación: en la tabla 13 observamos que el 62.2% del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, consideran que los niveles de iluminación natural son necesarios para que el confort visual del paciente quirúrgico sea bueno; mientras que el 28.9% del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo que consideran que los niveles de iluminación natural son necesarios sin embargo el confort visual del paciente quirúrgico será malo. El coeficiente de contingencia del estadístico de prueba Tau-b de Kendall es $\tau = 0.76$, con nivel de significancia menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$); esta cifra permite comprobar que los niveles de iluminación natural influyen significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

IV. DISCUSIÓN

La luz natural ha sido una componente indispensable en la arquitectura desde las primeras manifestaciones del hombre en el planeta. En la actualidad, es evidente que la interacción y el manejo adecuado de la luz natural en las edificaciones juega un papel esencial del consumo de energía y en la obtención de condiciones de confort lumínico-visual de los ocupantes (García, 2002). La luz natural, como elemento, no sólo debe retomar su importancia en la arquitectura, sino que debe ser considerada una herramienta para el diseño, que tiene la capacidad de transformar espacios tanto como lo puede hacer un muro colocado en el centro de una habitación. Y lo más importante que debemos entender es que, aunque es un agente natural y externo, los arquitectos tenemos la capacidad y, hoy en día, las herramientas para manipularlo en infinidad de formas y convertir lugares ordinarios en extraordinarios (Carrillo, 2016).

Durante siglos, la luz del día era la única fuente eficiente de luz disponible, la luz del día era un regalo de la naturaleza, la cual siempre ha jugado un papel fundamental en el diseño de los edificios por las distintas ventajas fisiológicas y psicológicas que tiene en el ser humano ya que la luz solar es la base más importante de nuestra percepción y la más cómoda para nuestra visión (Serra, 1999).

La luz natural es una de las claves esenciales del bienestar humano. Mediante una adecuada iluminación, las personas son capaces de rendir más y mejor, pueden avivar su estado de alerta, pueden mejorar su sueño y en resumen, su bienestar. Permite una mejor percepción de los colores que, para ciertas actividades, puede tener una influencia positiva en la calidad y en la seguridad. La iluminación natural también permite reducir el consumo de energía de los edificios y con ello conseguir importantes ahorros.

Sin embargo, con el aumento de los avances en la tecnología de algunos de nosotros hemos olvidado la importancia de que el sol tiene

en nuestras vidas en la tierra, y en términos de arquitectura, incluso se ha tratado evitarla. Basándonos en cambio en los sistemas de iluminación artificial en lugar de la luz solar natural, puesto que la luz del día produce problemas en términos de deslumbramiento y la ganancia de calor solar y así se hizo más fácil para cerrar hacia fuera de los edificios y reemplazarla con la iluminación eléctrica, por su costo y facilidad de control. Sin embargo la disminución de los limitados recursos necesarios para producirla han resucitado la necesidad de luz natural en nuestros edificios y el sol una vez más puede ser venerado como fuente de vida y energía (Robles, 2014).

La luz natural respecto a la artificial representa una fuente de iluminación de mayor calidad para el bienestar del individuo en un espacio determinado ya que es un hecho probado que los espacios iluminados con luz natural son más estimulantes y de efectos más positivos que los iluminados con la luz artificial, esto se debe a que desde el aspecto visual, la luz ofrece un espectro luminoso más completo y uniforme, que se traduce en un mejor rendimiento cromático de los objetos que permite percibir su verdadero color, a su vez esta luz nos da una visión más detallada de las características físicas de la plasticidad de los mismos objetos (Yáñez, 2008).

Durante muchos años, el diseño ambiental y la iluminación se basó en la suposición de que sólo la luz afecta el rendimiento visual. Sin embargo se ha demostrado que la luz que entra el ojo tiene un número de otros efectos en los seres humanos. Pues existe una activación de varios órganos en el cerebro, especialmente la glándula pineal, glándula pituitaria, y la formación reticular del tronco cerebral. La luz afecta el ritmo diurno, el metabolismo, la frecuencia del pulso, presión arterial y la producción de hormonas. La luz puede incluso aumentar la defensa inmune contra ciertos tipos de infecciones. Se puede decir que desde el punto de vista biológico, La luz afecta a nuestros cuerpos de dos maneras. En la primera, la luz incide en la retina de nuestros ojos y, a través de nuestra visión sistema, afecta

nuestro metabolismo y nuestro sistema endocrino y hormonal. En la segunda, que interactúa con nuestra piel por medio de la fotosíntesis y produce vitamina D (Boubekri, 53).

Por lo que la luz natural tiene una relación directa en la salud humana, la exposición a esta nos conecta con el ciclo natural de la tierra, puesto que “la luz de día es fuente de energía que dirige el crecimiento y la actividad de todos los seres vivos (Plummer, 2009). La cual, además de exponer las cosas a la vista y darles forma, resulta igualmente esencial para el desarrollo de la vida, ayudando a prevenir enfermedades y mantener nuestros ritmos biológicos y hormonales, siendo esto responsable de predisposiciones a respuestas psicológicas y de comportamiento, tal como el estrés y el malestar.

Las instalaciones de iluminación de las distintas dependencias que componen un hospital, deben estar dotadas de sistemas que proporcionen un entorno visual confortable y suficiente, según las muy variadas actividades que se van a desarrollar en cada una de las instalaciones que lo componen. Si aplicamos calidad al diseño, instalación y mantenimiento de todos aquellos elementos que intervienen en la obtención de una buena iluminación, obtendremos los resultados de confort visual requeridos, todo esto garantizando la máxima eficiencia energética y por tanto, los mínimos costes de explotación.

La iluminación en hospitales debe cumplir con dos objetivos básicos: garantizar unas condiciones óptimas para que el personal sanitario pueda llevar a cabo sus tareas correspondientes y, a su vez, lograr un ambiente, lo más confortable posible, para el paciente, ya que, está demostrado, que una iluminación adecuada puede influenciar en su estado de ánimo, y por tanto, en su proceso de recuperación. Ambos objetivos, a su vez, deben garantizar la máxima eficiencia energética, en la medida de lo posible. (IDAE, 2001)

De otro, respecto de los datos estadísticos obtenidos como resultado de la aplicación de los cuestionarios, los mismos que fueron interpretados en el capítulo precedente, se obtuvo que en la tabla 3, tenemos a la variable iluminación natural, donde el mayor nivel es el necesaria con un 93% (42 personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo), seguido del nivel regularmente necesaria con un 0% (3 personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo) y finalmente el nivel innecesaria con 0%. A esto se puede añadir que la luz del día es un componente esencial para mejorar la recuperación del paciente y reducir el tiempo de permanencia del paciente, además permite aumentar la productividad del personal y reducir los errores médicos. La luz del día es indispensable para la percepción visual dado que regula los procesos metabólicos en el cuerpo humano ejerciendo influencia en el estado inmunológico, teniendo influencia en el estado de ánimo y la salud psicológica, psico-emocional y general de los pacientes.

Según Rodríguez-Novoa (2017), la iluminación natural aprovecha la luz directa del sol; la iluminación natural es la mejor desde el punto de vista fisiológico y también la más económica en comparación con la luz artificial. La luz natural aporta a nuestra vida cotidiana muchos beneficios: menor esfuerzo en la lectura, mayor concentración en el trabajo, es un antidepresivo, disminuye la tensión ocular, aporta sensación de bienestar, aumenta de la productividad, reduce la irritabilidad, permite la vida de plantas en el interior, etc. Permite también ahorrar energía de forma sostenible otorgando luz natural solar a espacios interiores mediante tubos de luz, no se necesita utilizar la instalación de luz artificial durante el día, reduciendo de forma considerable el gasto en consumo eléctrico.

Mientras que para Polo (2018), la iluminación natural es una de las 4 variables del acondicionamiento ambiental pasivo; es decir que para cumplir su cometido, no requiere de la utilización de cualquier tipo de energía artificial. Definitivamente si es importante su utilización en

unidades hospitalarias que lo requieran como puede ser: Unidad de Consulta Externa, Unidad de Internamiento, Unidad de Rehabilitación, Unidad de Capacitación, entre otras.

A su vez sostiene Rojas (2018), que la iluminación natural es el medio por el cual podemos observar la realidad física, es importante porque influye en la psicología de los usuarios determinando sus conductas. A ello añade Navarro (2018), que la iluminación natural transmite diferentes sensaciones que repercuten en el estado de ánimo de la persona, es observar la realidad. Es importante porque recrea una mejor atmósfera en el espacio, y así el paciente tenga deseos de recuperarse.

En la tabla 4 se muestran las dimensiones de la variable iluminación natural, donde la mayor cantidad de respuestas se ubican en el nivel necesaria en los siguientes porcentajes: captación de luz 95.5%, nivel de iluminación 93.5%, reducción del deslumbramiento 91%, distribución de la luz 91% y orientación de la luz 91%. Sostiene Muñoz (2010), que la iluminación natural es la más económica y saludable, pues es la que entra por los vanos, puertas, perforaciones y claraboyas. Su cantidad y calidad dependen de varios factores, como su orientación sur, norte, este u oeste y la mezcla de estos, de la hora del día, de la estación y de su ubicación. Una buena canalización de la luz, favorece la relación interior-exterior y es ampliamente beneficiosa desde el punto de vista psicológico, sobre todo en ambientes donde se realizan actividades de permanencia prolongada, ya que es siempre general y dependiendo de la ubicación, se requerirá de elementos de control de la misma, tales como, cortinas, persianas, postigones, parasoles, parteluces etc.

La iluminación natural presenta numerosas ventajas proporciona una iluminación de mejor calidad que la artificial, ahorro energético, excelente reproducción del color, orientación, además varía a lo largo del día, la disponibilidad y características de la luz dependen de la latitud, las condiciones climatológicas, época del año y momento del

día; por ello la iluminación natural es esencial para el inicio de los parámetros de diseño y sus ambientes interiores de un edificio. La tendencia en el diseño de hospitales es crear espacios sostenibles que aportan calidad de vida con la optimización de los recursos. Las personas prefieren trabajar en espacios iluminados con luz natural con vistas al exterior para mantenerse en contacto con el entorno. La luz natural es una fuente de iluminación totalmente gratuita, pero también tiene sus desventajas debido a que la radiación solar aumenta la temperatura interior reduciendo los niveles de confort, además de producir los reflejos no deseados en las pantallas de ordenador e incrementar el deslumbramiento por excesiva radiación; por ello es preciso mantener un equilibrio entre la luminancia de los espacios y la correcta distribución de la luz para obtener un mejor campo visual.

En la tabla se aprecia que la dimensión con mayor porcentaje es captación de luz con un 95.5% de nivel necesaria; esto en razón de que se debe lograr el aprovechamiento energético de la luz natural en espacios interiores para su iluminación e introducir de manera eficiente la luz natural en los ambientes hospitalarios, dado que mayor penetración de luz natural introduce un elemento de espaciosidad en los interiores, usando iluminación natural se puede conseguir importantes ahorros en el consumo de energía. La luz natural puede entrar de manera directa o indirecta en los ambientes generando efectos diversos por ello se deberían instalar sistemas de aprovechamiento de la luz natural en los hospitales, asimismo se debe evitar el exceso de luz natural en aquellos ambientes que requieren aislamiento por eso se precisa contar con elementos arquitectónicos para la captación de luz natural en interiores.

La siguiente dimensión con alto porcentaje es nivel de iluminación con un 93.5% de consideración necesaria; esto en razón de que un buen nivel de iluminación natural le proporciona mayor orientación visual a la persona por ello se debe alcanzar el nivel de iluminación necesario

de acuerdo a las actividades que se realizan así como regular la cantidad de energía que penetra para estabilizar la temperatura interior dado que adecuados niveles de luz natural contribuyen a crear un ambiente confortable. Los ambientes del hospital deben contar con los mínimos niveles de Iluminación natural, el mismo que dependerá de las dimensiones del ambiente, se deben adaptar los niveles de iluminación natural a la comodidad de los usuarios y deben existir adecuadas condiciones de iluminación natural en todos los ambientes hospitalarios.

En la tabla 5 está la variable confort visual del paciente quirúrgico el mayor nivel es el bueno con un 69% (31 personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo), seguido del nivel malo con un 29% (13 personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo) y finalmente el nivel regular con 2% (personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo). A lo ya encontrado, se puede añadir que el confort visual expresa la satisfacción del paciente con el ambiente hospitalario dado que estos cuentan con la cantidad necesaria de suficiente para la buena visibilidad sin efectos molestos o perturbadores, por ello se debe emplear la luz natural siempre que sea posible puesto que posee mejores cualidades y constituye un elemento de bienestar. La luz natural es uno de los aspectos más importantes para la percepción de los espacios, su buena colocación ara del ambiente hospitalario una sucesión de espacios agradables para el paciente y personal médico posibilitando su confort visual, el mismo que resulta indispensable para el buen funcionamiento de la visión como para el desarrollo de las actividades requeridas.

Precisan Serra & Coch (2001), que el confort visual o comodidad visual depende de la facilidad que nuestra visión tiene para percibir aquello que nos interesa. El primer requisito para tener confort visual es que la cantidad de luz (iluminancia) sea la suficiente que nos permita distinguir los detalles de lo que miramos. El segundo

parámetro a considerar, es el deslumbramiento; este efecto molesto se produce por la presencia de una pequeña superficie con mucha claridad. El tercer parámetro en el confort visual es el color de la luz, el tipo de color de la luz representa, además de un factor de calidad en la percepción, un elemento de molestia o comodidad.

Al respecto sostiene Polo (2018), que el confort visual está dado por la percepción de equilibrio lumínico que se logra en un espacio arquitectónico cuando se le dota a este, de la cantidad e intensidad lumínica requerida para una determinada función. Para Rojas (2018), la función del confort visual es integrar los elementos del exterior (elementos de la naturaleza), es de gran importancia para la recuperación del paciente porque contribuye a disminuir la ansiedad y el estrés. Asimismo Navarro (2018), señala que es la sensación de tranquilidad y esperanza que el paciente adopta tras estar en un lugar con buena iluminación y vista a áreas verdes que ayuda a borrar el estado de angustia que pueden tener después de haber sido intervenidos quirúrgicamente.

En la tabla 6, se presentan las dimensiones de la variable confort visual del paciente quirúrgico, donde el mayor número de respuestas está en el nivel bueno; en los siguientes porcentajes: percepción del tiempo 69%, satisfacción con el ambiente 69%, sensación de bienestar 66.5%, estimulación sensorial 64% y orientación espacial 44%. De acuerdo con Fuentes (2014), las características luminosas del ambiente afectan tanto las funciones visuales fisiológicas (percepción visual) como las funciones visuales psicológicas (confort) y contribuyen a la seguridad, confort y satisfacción del hombre en su medio ambiente visual. El confort visual se produce cuando podemos tener una buena visión y rápida distinción del objeto de trabajo con el mínimo de fatiga visual. Para lograr estas condiciones es necesario garantizar un nivel de iluminación o cantidad de luz, adecuado al trabajo visual que se realice y una buena calidad de la iluminación.

La comodidad o confort visual es una condición subjetiva que se presenta bajo una sensación de bienestar cuando observa objetos o realiza tareas visuales sin molestias ni fatiga, gracias a la adecuada combinación de calidad y cantidad de iluminación, de lo cual depende la facilidad con que nuestra visión percibe aquello que le interesa. El confort visual radica principalmente en la forma en que nosotros percibimos la información visual de nuestro entorno, es decir en la calidad de la iluminación. Se puede entonces decir que el confort visual se refiere principalmente a la condición subjetiva de bienestar visual inducida por el entorno visual existiendo dos fundamentos que la definen como son la cantidad y la calidad de la iluminación, siendo la primera definida por valores energéticos cuantificables como la iluminancia y la luminancia, en términos absolutos, y la calidad de iluminación por la uniformidad de la iluminancia, el equilibrio de luminancias y el deslumbramiento. Una iluminación correcta debe permitir distinguir las formas, los colores, los objetos en movimiento y apreciar los relieves y que todo ello se haga fácilmente y sin fatiga, es decir asegurando el confort visual permanentemente.

En tabla mostrada la dimensión con mayor porcentaje es percepción del tiempo con un 69% en el nivel bueno; esto debido a que el paciente disfrutara del espacio de tiempo que está expuesto en dirección a la luz natural, el confort visual del paciente reducirá el tiempo transcurrido para su recuperación asimismo la exposición a la luz natural de los pacientes reduce la somnolencia. La luz natural por la mañana estimula el estado de alerta en el paciente, por ello una correcta percepción del tiempo hace funcionar adecuadamente el reloj biológico natural del paciente, la presencia de luz natural evita distorsiones subjetivas del tiempo cronológico en el paciente. Un ambiente hospitalario agradable y bien iluminado se vuelve más tolerable para el paciente internado puesto que el paciente es más susceptible de percibir del paso del tiempo durante su permanencia en el hospital.

La siguiente dimensión con alto porcentaje es satisfacción con el ambiente con un 69% en el nivel bueno; esto puesto que la iluminación natural del ambiente asegura el contacto del paciente con la naturaleza, la iluminación natural en espacios hospitalarios es importante para mantener la armonía espacial e incide en el estado de ánimo del paciente generando sensaciones agradables, con ello los pacientes se sienten mejor y más relajados en un ambiente naturalmente iluminado y experimenta satisfacción visual con el ambiente hospitalario. Las condiciones ambiental-visuales del espacio hospitalario producen una mejoría física del paciente, un ambiente confortable visualmente vuelve más tolerable la permanencia del paciente en el hospital por ello la iluminación natural vuelve al recinto hospitalario un ambiente de mayor confianza para el paciente.

En la Tabla 7 se muestra el análisis de los resultados obtenidos mediante la aplicación de la prueba de normalidad (Kolmogorov-Smirnov) a variables y dimensiones; pudiéndose encontrar que todos los valores es menor al 5% de significancia ($p < 0.05$), esto confirma que la muestra presenta una distribución no normal siendo conveniente el uso de pruebas no paramétricas para analizar la relación de causalidad entre variables y dimensiones, por ello se decidió el uso del coeficiente de contingencia del estadístico de prueba Tau-b de Kendall dada su precisión estadística.

En la tabla 8 se observa que el 62.2% del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, consideran que la iluminación natural es necesaria para que el confort visual del paciente quirúrgico sea bueno; mientras que un 28.9% del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo consideran que la iluminación natural es necesaria no obstante ello el confort visual del paciente quirúrgico será malo. El coeficiente de contingencia del estadístico de prueba Tau-b de Kendall es $\tau = 0.77$, con nivel de significancia menor al 1% ($P < 0.01$); esta cifra permite comprobar que la iluminación natural influye significativamente en el

confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

Señalan Arenilla & Palacio (2014), que la correcta admisión y distribución de luz natural, la prevención del deslumbramiento y manejo adecuado de los colores, son algunas de las variables que intervienen directamente en la sensación de confort visual de los pacientes y en la velocidad de recuperación. Las condiciones de iluminación repercuten de manera directa en el bienestar y la evolución de la enfermedad del paciente, en las salas de recuperación la luz natural tiene gran importancia dentro de las habitaciones, pues le da al paciente una noción del tiempo lo que lo ayuda a orientarse y genera una sensación de libertad.

Al respecto señala Polo (2018), que definitivamente sin iluminación natural no existe confort visual o llamado también confort lumínico. La iluminación natural en conjunto con el manejo cromático y las texturas en las superficies, determinan sensaciones de confort en los pacientes en proceso de recuperación. Mientras que Rojas (2018), considera que sí influye en su recuperación, ya que la iluminación natural permite estimular positivamente su estado de ánimo. Por su lado Navarro (2018), afirma que definitivamente influye en la comodidad y en cómo evoluciona el paciente al encontrarse en un ambiente cálido y bien iluminado, no encontrarse enclaustrado en cuatro paredes y sin luz que creo que es lo que deprime más al paciente.

En la tabla 9 se observa que el 64.4% del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, consideran que la captación de luz es necesaria para que el confort visual del paciente quirúrgico sea bueno; mientras que un 28.9% del personal médico y pacientes internados consideran que la captación de luz es necesaria no obstante el confort visual del paciente quirúrgico será malo. El coeficiente de contingencia del estadístico de prueba Tau-b de Kendall es $\tau = 0.63$, con nivel de significancia menor al 1% ($P <$

0.01); esta cifra permite comprobar que la captación de luz para favorecer la iluminación natural influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

Sostiene Betman (2008), que la iluminación natural en los ambientes busca una mejor captación de la luz natural, para repartirla o focalizarla juiciosamente en el interior, a luz se refleja mucho mejor sobre el conjunto de las superficies interiores de un local, cuando no encuentra barreras debidas a la geometría del local o a su mobiliario. La captación de la luz natural está influenciada por las características de las aberturas tales como su posición, su dimensión, su forma y el material de transmisión utilizado en ellas. Captar la luz natural del cielo o del sol, es infundir vida a los espacios, dado que la luz crea el espacio y los objetos y permite apreciar los colores produciendo un mayor confort visual de sus ocupantes.

Afirma Polo (2018), que definitivamente cualquier técnica de iluminación natural influye sustancialmente en el confort visual o confort lumínico. Al respecto añade Rojas (2018), que la captación de luz natural sí influye porque de acuerdo a los grados de iluminación que requiere el ambiente donde se encuentra el paciente se regulará la entrada de luz. Así también Navarro (2018), considera que sí, favorece en cuanto los rayos de luz no lleguen directamente al paciente, sino que estos iluminen el ambiente sin causar molestias o incomodidad.

En la tabla 10 observamos que el 60% del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, consideran que la correcta distribución de la luz es necesaria para que el confort visual del paciente quirúrgico sea bueno; mientras que el 28.9% del personal médico y pacientes internados consideran que la correcta distribución de la luz es necesaria sin embargo el confort visual del paciente quirúrgico será malo. El coeficiente de contingencia del

estadístico de prueba Tau-b de Kendall es $\tau = 0.83$, con nivel de significancia menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$); esta cifra permite comprobar que la iluminación natural mediante una correcta distribución de la luz influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

De acuerdo a lo expresado por Innova Chile (2012), la repartición de la luz representa un factor clave para asegurar una buena calidad de iluminación. Una distribución armónica de la luz en el interior de un edificio puede ser promovida a través de diferentes factores tales como: los elementos de distribución de luz, la repartición de las aberturas, las características de las superficies interiores y finalmente la organización del espacio interior. Distribuir la luz natural consiste en dirigir y transportar los rayos luminosos de manera de crear una buena repartición de la luz al interior de un recinto.

A su vez Polo (2018), sostiene que sí influye, puesto que después de la fase de captación lumínica, la fase de distribución a través de reflexión o refracción son determinantes en el confort lumínico de los pacientes hospitalarios. Asimismo Rojas (2018), precisa que sí influye porque se distribuirá mayor cantidad de luz en ambientes que necesitan más luz natural como son las habitaciones de los pacientes internados. Y Navarro (2018), añade que definitivamente depende de cómo se maneje la iluminación natural tiene que ver con el confort del paciente, reiterando de que el ambiente sea iluminado pero los rayos solares no incomoden al paciente.

En la Tabla 11 observamos que el 60% del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, consideran que la adecuada orientación de la luz es necesaria para que el confort visual del paciente quirúrgico sea bueno; mientras que el 28.9% del personal médico y pacientes internados consideran que la adecuada orientación de la luz es necesaria no obstante el confort visual del paciente quirúrgico será malo. El coeficiente de contingencia del

estadístico de prueba Tau-b de Kendall es $\tau = 0.72$, con nivel de significancia menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$); esta cifra permite comprobar que la iluminación natural mediante una adecuada orientación de la luz influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

Sostiene Casabianca (2013), que los aspectos vinculados a la iluminación natural son la ubicación y orientación de las aberturas para la penetración de la luz, es esencial comprender los principios básicos de la orientación solar, las condiciones climáticas y sistemas de protección solar para lograr una adecuada orientación de la iluminación dentro de los ambientes. La orientación, es decir, la posición respecto al norte de un espacio es importante en cuanto a iluminación porque de ésta depende cuanta luz solar incide directamente en el interior, la misma que tendrá efectos en el confort visual. Un diseño cuidadosamente orientado permitirá optimizar la luz del día y reducir al mínimo las ganancias solares no favorables, cualquier orientación de ventanas a más de 15° respecto al norte o al sur requiere una evaluación cuidadosa para evitar la penetración solar no deseada.

Para Polo (2018), la orientación de la luz influye desde la fase de captación lumínica y la fase de distribución lumínica, dependen mucho de cómo las edificaciones arquitectónicas, estén orientadas hacia las fuentes de luz natural. Asimismo, para Rojas (2018), considera que dependiendo de la orientación de la luz se va a determinar una buena o mala iluminación de los ambientes de la unidad de internamiento. Y a esto suma Navarro (2018), quien considera que la orientación de la luz influye y determina el confort del paciente, generalmente aprecia más la luz en la mañana que en la tarde y eso se debe aprovechar para usar una orientación donde el paciente pueda ser favorecido y sienta un ambiente cálido que es sinónimo de alegría y de buen ánimo.

En la tabla 12 observamos que el 60% del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, consideran que la reducción del deslumbramiento es necesaria para que el confort visual del paciente quirúrgico sea bueno; seguido del 28.9% del personal médico y pacientes internados consideran que la reducción del deslumbramiento es necesaria no obstante el confort visual del paciente quirúrgico será malo. El coeficiente de contingencia del estadístico de prueba Tau-b de Kendall es $\tau = 0.75$, con nivel de significancia menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$); esta cifra permite comprobar que la iluminación natural con reducción del deslumbramiento influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

Sobre este punto señala Casabianca (2013), que el deslumbramiento es producto de la presencia de una superficie brillante en relación al entorno en el campo de visión implicando efectos negativos sobre el rendimiento y confort de las personas produciendo molestia, incomodidad o pérdida en el funcionamiento visual y la visibilidad; es conveniente evitarlo oscureciendo u ocultando la vista de las fuentes luminosas y las superficies altamente reflejantes mediante persianas, reflectores y dispositivos similares. La colocación de las aberturas cercanas a las superficies reflectantes reduce el deslumbramiento y distribuye la luz de manera más uniforme; además se iluminan las superficies interiores reduciendo el contraste con las superficies de las ventanas. En algunos casos se puede conseguir una reducción del deslumbramiento mediante iluminación cenital. Las persianas o cortinas también pueden reducir el contraste controlando el brillo de las ventanas, y la difusión de la luz.

Manifiesta Polo (2018), que la reducción del deslumbramiento influye en los espacios arquitectónicos, simplemente anula el confort visual o confort lumínico. En tal sentido, el arquitecto al momento de llevar a cabo el acondicionamiento lumínico, debe llegar al equilibrio lumínico,

anulando toda posibilidad de deslumbramiento. Para Rojas (2018), influye porque al disminuir el deslumbramiento crea mayor comodidad en la visión del usuario. Y añade Navarro (2018), que el deslumbramiento distorsiona el confort del paciente, no es lo mismo que el paciente vea un ambiente bonito al amanecer a que se despierte por la mañana y toda la luz le incida en el rostro y sienta incomodidad.

En la tabla 13 observamos que el 62.2% del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, consideran que los niveles de iluminación natural son necesarios para que el confort visual del paciente quirúrgico sea bueno; mientras que el 28.9% del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo que consideran que los niveles de iluminación natural son necesarios sin embargo el confort visual del paciente quirúrgico será malo. El coeficiente de contingencia del estadístico de prueba Tau-b de Kendall es $\tau = 0.76$, con nivel de significancia menor al 1% de significancia estándar ($P < 0.01$); esta cifra permite comprobar que los niveles de iluminación natural influyen significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

Manifiesta Robles (2014), que la luz natural dentro de un espacio varía en los diferentes momentos del día tanto en su intensidad, dirección como su tono, pudiendo generar distintos ambientes luminosos según la hora en que se habite el lugar. Es por ello que se debe tener en cuenta la variabilidad de las condiciones lumínicas que se van a presentar en determinados horarios. Ya que cada actividad demanda cierta condición que tendrá que ser cubierta por un tiempo determinado. Estas variaciones lumínicas durante el transcurso del día hacen imposible que se mantenga un determinado nivel de iluminación de manera constante y es por ello que aunque se cuentan con métricas de los niveles óptimos para cada espacio, en el caso de la iluminación natural es necesario manejar rangos dentro de los

cuales se logre cumplir con los requerimientos lumínicos para cada actividad visual.

Por su parte Polo (2018), señala que los niveles de iluminación si influye en el confort visual, los niveles de intensidad y su medición de acuerdo a la función a desarrollar son básicos para lograr el confort lumínico en la unidad de internamiento hospitalario. Asimismo, Rojas (2018), considera que influyen porque de acuerdo al proceso de atención del paciente se requiere mayor o menor iluminación. Y Navarro (2018), sostiene que influye, y esta se regula de acuerdo a la necesidad del ambiente de acuerdo al tipo de atención que brinda.

La luz es considerada como uno de los elementos más importantes que se haya presente en nuestro mundo. Nos permite conocer el medio en el que vivimos y nos impregna de las sensaciones que causa su impacto con el entorno. Sin ella, nuestro sentido de la vista perdería su función ya que no podríamos ver nada de lo que nos rodea. Podemos decir que es el componente principal en la obra de cualquier arquitecto y artista. Sin luz, no distinguiríamos los colores y seríamos incapaces de comprender la profundidad, el espacio o el volumen. La luz solar es la principal fuente de luz natural, la luz diurna que llega a la superficie terrestre cambia durante el día en función del ángulo del sol con respecto a nuestra posición en la superficie del globo. Así, dependiendo del lugar y de la hora del día, la luz no será la misma: será fría a mediodía y ámbar dorada al atardecer.

Los seres humanos poseen una capacidad extraordinaria para adaptarse a un ambiente y a su entorno inmediato. De todos los tipos de energía que se puedan utilizar, la luz es la más importante, puesto que es un elemento esencial de la capacidad de ver y necesaria para apreciar la forma, el color y la perspectiva de los objetos que nos rodean en nuestra vida diaria. La mayor parte de la información se obtiene a través de los sentidos específicamente de la vista (cerca del 80%). Por ello, no se debe de olvidar que ciertos aspectos del confort,

como el estado mental o el nivel de fatiga, se ven afectados por la iluminación y por el color de las cosas que nos rodean.

Para sacar el mejor partido de la luz natural y de la energía solar, las prestaciones de la protección del sol deben ser calculadas, medidas y controladas, pero sobre todo, esta protección debe integrarse ya desde la fase de diseño con el fin de responder eficazmente a cada necesidad particular. Se debe perseguir, por tanto, dos objetivos principales: por una parte, el ahorro de energía mediante la promoción del uso de la luz natural; y por otra, se han de considerar los ahorros indirectos, los cuales, mediante una buena aplicación de la luz natural que conduzcan a un entorno más satisfactorio y de mayor calidad, pueden ser incluso más importantes que los ahorros de energía directos. Por ello es extremadamente importante que la luz natural sea aplicada de un modo confortable. Por otra parte, la alianza con el sol no se improvisa; la luz natural mal gestionada puede ser una fuente de deslumbramientos, de fatiga visual, la radiación solar mal controlada es una fuente de calor excesivo que ocasiona que las necesidades de climatización aumenten.

Como corolario de esta investigación, es preciso manifestar la importancia de la misma; esta reside en que en este estudio se asocia la iluminación natural que siendo un recurso gratuito en la mayoría de los casos es desaprovechado y que debería ser el punto de partida para otorgar al espacio interior una buena calidad lumínica durante el día incidiendo en el confort visual de sus ocupantes; por ello en la unidad de Internamiento del Hospital Belén, es necesario adecuar ambientes que cuenten con iluminación natural para ofrecer condiciones de confort a los pacientes allí internados y al mismo tiempo reducir el consumo energético. En ese sentido, el hospital debe considerar como factor clave de rediseño la luz natural, la misma que a la fecha es insuficiente debido al inadecuado diseño de los ambientes; es preciso entonces contar con espacios donde la ventana y aperturas permitan que penetre tanta luz como sea posible, ya que

como se sabe la luz del día mejora el sueño, reduce el estrés, alivia el dolor, aumenta la sensación de libertad y la visión de los pacientes del mismo modo que favorece el trabajo del personal de salud permitiéndoles disfrutar de espacios confortables visualmente.

V. CONCLUSIONES

1. Según el estudio se determinó que la iluminación natural influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico del HBT, contribuyendo de manera adecuada a la recuperación del paciente.
2. Se determinó que la variable iluminación natural según los resultados alcanza el nivel mayor necesaria con un 93%; siendo esencial para la recuperación del paciente quirúrgico y reducir el tiempo de estancia hospitalaria, aumentando de esta manera la productividad del personal y reducir los errores médicos.
3. Según los resultados de las dimensiones de la variable iluminación natural de la unidad de internamiento del HBT se determinó que la mayor cantidad de respuestas se ubican en el nivel necesaria en los siguientes porcentajes: captación de luz 95.5%, nivel de iluminación 93.5%, reducción del deslumbramiento 91%, distribución de la luz 91% y orientación de la luz 91%,
4. Según los resultados la variable confort visual del paciente quirúrgico el mayor nivel es el bueno con un 69%; los pacientes expresan su satisfacción con el ambiente hospitalario ya que este debe contribuir en su proceso de recuperación.
5. Se determinó que en la variable confort visual del paciente quirúrgico, el mayor número de respuestas está en el nivel bueno; en los siguientes porcentajes: percepción del tiempo 69%, satisfacción con el ambiente 69%, sensación de bienestar 66.5%, estimulación sensorial 64% y orientación espacial 44%.

6. Según los resultados la captación de luz para favorecer la iluminación natural influye significativamente en un 64.4% en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.
7. Se determinó que la distribución de la luz influye significativamente en un 60% en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017;
8. Se determinó que la orientación de la luz influye significativamente en un 60% en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.
9. Se determinó que la reducción del deslumbramiento influye significativamente en un 60% en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.
10. Se determinó que los niveles de iluminación natural influyen significativamente en un 62.2% en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los encargados de la Dirección del Hospital Belén de Trujillo, que se comprometan con el rediseño y acondicionamiento de luz natural en los ambientes del hospital para de esta forma favorecer el confort visual de sus pacientes y personal médico.
2. Se sugiere a los encargados de la Dirección del Hospital Belén de Trujillo, mejorar los ambientes ya existentes tratando de adecuar la iluminación natural para alcanzar los niveles adecuados determinados en el estudio.
3. Se recomienda a los encargados de la Dirección del Hospital Belén de Trujillo, considerar en el diseño de espacios los adecuados niveles de confort visual mediante la aplicación de los criterios relacionados con la optimización de la luz natural.
4. Se recomienda a los proyectistas encargados de las modificaciones arquitectónicas de la unidad de internamiento del hospital belén, la implementación de elementos arquitectónicos que permitan mejorar la captación de la luz natural en los ambientes.
5. Se recomienda a los proyectistas encargados de las modificaciones arquitectónicas de la unidad de internamiento del hospital belén, tener en cuenta en el diseño de los ambientes que no deben existir elementos que obstruyan la visual del paciente tanto al interior como el exterior permitiendo así una distribución de luz controlada.
6. Se recomienda a los proyectistas encargados de las modificaciones arquitectónicas de la unidad de internamiento del hospital belén, tener en cuenta el adecuado manejo de la iluminación natural en los ambientes, distribuyendo y orientándola adecuadamente según las características ambientales de la región.

7. Se recomienda a los proyectistas encargados de las modificaciones arquitectónicas de la unidad de internamiento del hospital belén, considerar en el diseño una uniformidad lumínica del espacio mediante la regulación de las fuentes luminosas y las superficies altamente reflejantes mediante persianas, reflectores y dispositivos similares
8. Se recomienda a los proyectistas encargados de las modificaciones arquitectónicas de la unidad de internamiento del hospital belén, tener en cuenta en el diseño de los ambientes la variabilidad de las condiciones lumínicas que se van a presentar en determinados horarios.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, A. (2008). *Iluminación en museos y galerías de arte*. Iluminet, Revista de iluminación online.
- Arenilla, A. & Palacio, N. (2014). *Optimización del ambiente visual en salas de recuperación de un hospital localizado en la ciudad de Medellín, Colombia*. Universidad de San Buenaventura Seccional Medellín.
- Argan, G. (1973). *El concepto del espacio arquitectónico desde el Barroco hasta nuestros días*. Buenos Aires: Nueva Visión
- Baeza (1999). *La idea Construida, Universidad de Palermo*, textos de arquitectura y diseño, Buenos Aires, Argentina.
- Behrens, R. (2013). *Análisis de desempeño termico y lumínico en edificios de oficina a partir de monitoreo experimental*. Universidad internacional de Andalucía, España.
- Betman, E. (2008). *Medición, modelado y cálculo de iluminación natural exterior e interior*. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, Argentina.
- Boubekri, M. (2008). *Daylighting, Architecture and Health: Building Design Strategies*, ed. Elsevier Ltd.
- Boyce, P. (2003). *Human Factors in Lighting*. 2nd ed. London and New York: Taylor & Francis.
- Carrillo, A. (2016). *Manipulación y control de la iluminación natural en la arquitectura (apoyado en el uso de programas digitales como herramientas de diseño en una propuesta arquitectónica contemporánea para el culto del Islam)*. Universidad Simón Bolívar.

- Casabianca, G. (2013). *Incorporación de variables subjetivas en el desarrollo de un procedimiento para optimizar el confort visual en relación con la luz natural en aulas de edificios destinados a uso educacional*; Universidad Nacional de Lanús, Argentina.
- CEI, IDAE y CSCAE (2005). *Guía técnica para el aprovechamiento de la luz natural en la iluminación de edificios*, Comité Español de Iluminación, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía y Colegios de Arquitectos de España, Madrid, España.
- CITECUBB (2012). *Distribución de luz*. Centro de investigación en tecnologías de la construcción.
- Colombo, E. & O'Donell, B. (2002). *Iluminación Eficaz, Calidad y Factores Humanos*. Universidad Nacional de Tucumán. Argentina.
- Comité español de Iluminación (2005). *Guía técnica para el aprovechamiento de la luz natural en la iluminación de edificios*. Madrid: IDAE.
- CSCAE (2010). *Aprovechamiento de luz*. Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España.
- De los Reyes, M. (2016). *La iluminación natural difusa en el interior de los espacios arquitectónicos*; Instituto Politécnico Nacional, México.
- Egan, M. & Olgyay, W. (1983). *Architectural Lighting*, McGraw-Hills, New York.
- Giedion, S. (2009). *Espacio, tiempo y arquitectura*. Barcelona: Reverte
- Gutiérrez, M. (2013). *Aprovechamiento eficiente de la luz diurna en las aulas tipo CAPFCE de la Universidad de Colima*,

Campus Coquimatlán, Col.; Universidad de Colima, México.

- IDEA & CEI (2001). *Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Hospitales y Centros de Atención Primaria.* Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía / Comité Español de Iluminación.
- IDEA (2015). *Guía Técnica. Aprovechamiento de la luz natural en la iluminación de edificios.* Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía
- IESNA Illuminating Engineering Society of North America (2000). *The IESNA Lighting Handbook*, 9th ed. New York.
- Innova Chile (2012). *Manual de diseño pasivo y eficiencia energética en edificios Públicos*, Dirección de Arquitectura, Gobierno de Chile.
- Köster, H. (2004). *Dynamic Daylighting Architecture Basics, Systems, Projects.* Boston: Birkhäuser.
- Lechner, N. (2008). *Tectónica: monografías de arquitectura, tecnología y construcción*, TECTÓNICA, Vol.1 N°24. España.
- Meneses, E. (2015). *La representación de la luz natural en el proyecto arquitectónico.* Universitat Politècnica de Catalunya, España.
- Michel, L. (1996). *Light: The Shape of Space - Designing with Space and Light.* New York: Van Nostrand Reinhold.
- Millet, M. (1996). *Light Revealing Architecture.* New York: Van Nostrand Reinhold.

- Molina, S. (2016). *Hambre de Arquitectura. Necesidad y práctica de lo cotidiano, de su seguro servidor en Ediciones Asimétricas*, Madrid.
- Moore, F. (1985). *Concepts and Practice of Architectural Daylighting*. New York: Van Nostrand Reinhold Company Inc.
- Morales, D. (2014). *Propuesta de una escuela de artes visuales basada en el diseño de un sistema de iluminación natural que permita el confort visual de los usuarios*; Universidad Privada del Norte, Trujillo.
- Muñoz, D. (2012). *La iluminación natural en los espacios arquitectónicos educativos interiores Modelo de indicadores de diseño*; Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.
- Navarro, E. (2018). *Entrevista personal*. Especialidad Arquitectura, 02 de febrero del 2018, Trujillo.
- Nieto, V. (2006). *La luz, símbolo y sistema visual*. Madrid: Cátedra
- Norberg-Schulz, C. (2001). *Intenciones en arquitectura Barcelona*: Gustavo Gili.
- O'Donnell, B. & Kirschbaum, C. (2006). *Manual ELI Efficient Lighting Initiative*, ed. Universidad Tecnológica Nacional U.T.N, Buenos Aires, Argentina.
- Pallasmaa, J. (2012). *La mano que piensa*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Pattini, A. (2000). *Recomendaciones de niveles de iluminación en edificios no residenciales*. Una comparación internacional, laboratorio de ambiente humano y vivienda (LAHV)- Instituto de Ciencias Humanas Sociales y Ambientales (INCIHUSA) CRICYT- CONICET.

- Pattini, A. (2003). *Confort visual en espacios interiores iluminados con luz natural en climas soleados*. Modelos teóricos y valoraciones subjetivas, Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda, Instituto Ciencias Humanas Sociales y Ambientales (LAHV INCIHUSA).
- Pattini, A. (2004). *Luz natural e iluminación en interiores*. Instituto Ciencias Humanas Sociales y Ambientales. Argentina.
- Plummer, H. (2009). *La arquitectura de la luz natural* (The architecture of natural light), ed. Arts Blume S.L., Barcelona.
- Polo, M. (2018). *Entrevista personal*. Especialidad Arquitectura y Acondicionamiento Ambiental, 01 de febrero del 2018, Trujillo.
- Ramos, E. (2004). *La materia intangible: reflexiones sobre la luz en el proyecto de arquitectura*, ed. Ediciones generales de la construcción, Valencia, España.
- Reyes, H. (2017). *Evaluación técnica y económica para sustitución de luminarias convencionales por fotovoltaicas en espacios abiertos, en el Instituto de Seguridad Social al servicio de los trabajadores del Estado (ISSSTE)*. Universidad Autónoma de Baja California Sur.
- Robles, F. (2014). *Confort visual: estrategias para el diseño de iluminación natural en aulas del sistema de educación básica primaria en el AMM Nuevo León*. Universidad de Autónoma de Nuevo León, México.
- Rodríguez-Novoa (2017). *Cómo influye la iluminación natural cenital en relación al confort visual en el diseño de un Museo de Arquitectura Latinoamericana Precolombina*. Universidad Privada del Norte, Trujillo.

- Rojas, R. (2018). *Entrevista personal*. Especialidad Arquitectura, 02 de febrero del 2018, Trujillo.
- Salomen, H., et. al (2013). *Design approaches for promoting beneficial indoor environments in healthcare facilities; a review*, Intelligent Buildings International, 5(1), 26-50.
- Sanz, S. (2005). *Diseño bioclimático y sostenible en el caribe*. Universidad Politécnica de Cataluña, España.
- Serra, R. & Coch, H. (2001). *Arquitectura y energía natural*. Barcelona: Ediciones UPC.
- Serra, R. (2002). *Arquitectura y climas*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Tregenza, W. (2011). *Daylighting architecture and lighting design*, New York.
- Valero, E. (2004). *La material intangible: reflexiones sobre la luz en el proyecto de arquitectura*. Valencia: Ediciones generales de la construcción.
- Veitch, J. & Newsham, G. (1998). *Determinants of lighting quality I: State of the Science*, Journal of the Illuminating Engineering Society 27 (1).
- Vélez, C. (2012). *De los ojos a las manos, tocar el espacio: El espacio táctil en la arquitectura moderna*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Wolf, C. (2014). *Estrategias, sistema y tecnologías para el uso de luz natural y su aplicación en la rehabilitación de edificios históricos*; Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Yañez, G. (2008). *Arquitectura solar e iluminación natural*. Madrid: Editorial Munilla-Lería.
- Zevi, B. (1998). *Saber ver la arquitectura*. Barcelona: Ediciones Apóstrofe S.L.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1

CUESTIONARIO PARA MEDIR LA ILUMINACION NATURAL

Edad: _____

Sexo: Masculino []

Femenino []

Área: _____

El presente cuestionario tiene por finalidad recoger información para determinar cómo influye la iluminación natural en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017. Se solicita ser extremadamente objetivo, honesto y sincero en sus respuestas, agradeciendo su valiosa participación y colaboración.

INSTRUCCIONES:

El cuestionario consta de 40 ítems. Cada ítem incluye cuatro alternativas de respuestas. Lea con mucha atención cada una de los ítems y las opciones de las repuestas que le siguen. Para cada ítem marque sólo una respuesta con una equis (X) en la letra que considere que se aproxime más a su realidad, es decir cuántas veces ocurren estas situaciones en el hospital.

- Si no ocurre, marca la alternativa **NUNCA (0)**
- Si ocurre pocas veces, marca la alternativa **A VECES (1)**
- Si ocurre muchas veces, marca la alternativa **CASI SIEMPRE (2)**
- Si ocurre continuamente, marca la alternativa **SIEMPRE (3)**

Nº	ÍTEMS	NUNCA (0)	A VECES (1)	CASI SIEMPRE (2)	SIEMPRE (3)
Captación de luz					
1	¿Se debe logara el aprovechamiento energético de la luz natural en espacios interiores para su iluminación?				
2	¿Se debe introducir de manera eficiente la luz natural en los ambientes hospitalarios?				
3	¿La mayor penetración de luz natural introduce un elemento de espaciosidad en los interiores?				
4	¿Usando iluminación natural se puede conseguir importantes ahorros en el consumo de energía?				
5	¿La luz natural entra de manera directa o indirecta en los ambientes generando efectos diversos?				

6	¿Se deberían instalar sistemas de aprovechamiento de la luz natural en los hospitales?				
7	¿Se debe evitar el exceso de luz natural en aquellos ambientes que requieren aislamiento?				
8	¿Se precisa contar con elementos arquitectónicos para la captación de luz natural en interiores?				
Distribución de la luz					
9	¿Se debe distribuir la luz natural estableciendo un sistema de control y de regulación para cada área del ambiente?				
10	¿La luz natural debe ser distribuida de manera que los rayos sean dirigidos para crear una iluminación óptima?				
11	¿La distribución de la luz es un factor clave para asegurar la buena iluminación interior?				
12	¿La distribución puede ser realizada por elementos de distribución y repartición de ventanas?				
13	¿Se deben proteger las zonas inferiores de las ventanas proporcionando sombra en verano?				
14	¿La repartición luminosa depende de la forma y tamaño de las ventanas?				
15	¿Es importante evitar el uso de elementos divisorios para no obstruir el paso de la luz natural?				
16	¿Una correcta distribución de la luz aportará calidez al ambiente interior?				
Orientación de la luz					
17	¿La buena orientación de la luz natural puede facilitar la ventilación del ambiente?				
18	¿Orientar la luz hacia determinadas zonas puede proporcionar iluminación uniforme del ambiente?				
19	¿Se debe considerar las distintas inclinaciones del sol durante el año para diseñar las entradas de luz?				
20	¿La cantidad de luz que se recibe deberá ser apropiada al ambiente evitando la iluminación excesiva?				
21	¿Se debe distribuir el mobiliario interior para conseguir una mejor entrada de luz?				
22	¿El factor más importante a tener en cuenta cuando se alumna un ambiente con luz solar es la orientación?				
23	¿Una mejor orientación de la luz depende del porcentaje de espacios abiertos en el ambiente?				
24	¿Se debe controlar la orientación de aberturas de manera que sea posible reducir la iluminación?				
Reducción del deslumbramiento					
25	¿Se requieren parámetros para controlar el aprovechamiento de la luz natural?				
26	¿Se deben considerar los efectos no deseados y situaciones molestas como el deslumbramiento?				
27	¿Una excesiva exposición a la luz natural puede deteriorar la percepción visual del espacio?				
28	¿Se debe considerar el uso de materiales transparentes en lugares que no presentan aberturas?				
29	¿Se deben considerar las características climáticas del área y la temperatura ambiente?				
30	¿Un excesivo destello de luz natural puede provocar				

	visión borrosa y sin nitidez?				
31	¿Un ambiente sin entrada de luz natural puede producir fatiga visual en la persona?				
32	¿Los reflejos de luz se evitan manteniendo las fuentes de luz fuera de las áreas inadecuadas?				
Nivel de iluminación					
33	¿Un buen nivel de iluminación natural le proporciona mayor orientación visual a la persona?				
34	¿Se debe alcanzar el nivel de iluminación necesario de acuerdo a las actividades que se realizan?				
35	¿Se debe regular la cantidad de energía que penetra para estabilizar la temperatura interior?				
36	¿Adecuados niveles de luz natural contribuyen a crear un ambiente confortable?				
37	¿Los ambientes del hospital deben contar con los mínimos niveles de Iluminación natural?				
38	¿El nivel de iluminación dependerá de las dimensiones del ambiente?				
39	¿Se deben adaptar los niveles de iluminación natural a la comodidad de los usuarios?				
40	¿Deben existir adecuadas condiciones de iluminación natural en todos los ambientes hospitalarios?				

ANEXO 2

CUESTIONARIO PARA MEDIR EL CONFORT VISUAL

Edad: _____

Sexo: Masculino []

Femenino []

Área: _____

El presente cuestionario tiene por finalidad recoger información para determinar cómo influye la iluminación natural en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017. Se solicita ser extremadamente objetivo, honesto y sincero en sus respuestas, agradeciendo su valiosa participación y colaboración.

INSTRUCCIONES:

El cuestionario consta de 40 ítems. Cada ítem incluye cuatro alternativas de respuestas. Lea con mucha atención cada una de los ítems y las opciones de las repuestas que le siguen. Para cada ítem marque sólo una respuesta con una equis (X) en la letra que considere que se aproxime más a su realidad, es decir cuántas veces ocurren estas situaciones en el hospital.

- Si no ocurre, marca la alternativa **NUNCA (0)**
- Si ocurre pocas veces, marca la alternativa **A VECES (1)**
- Si ocurre muchas veces, marca la alternativa **CASI SIEMPRE (2)**
- Si ocurre continuamente, marca la alternativa **SIEMPRE (3)**

Nº	ÍTEMS	NUNCA (0)	A VECES (1)	CASI SIEMPRE (2)	SIEMPRE (3)
Percepción del tiempo					
1	¿El paciente disfruta el espacio de tiempo que está expuesto en dirección a la luz natural?				
2	¿El confort visual del paciente reduce el tiempo transcurrido para su recuperación?				
3	¿La exposición a la luz natural de los pacientes reduce la somnolencia?				
4	¿La luz natural por la mañana estimula el estado de				

	alerta en el paciente?				
5	¿Una correcta percepción del tiempo hace funcionar adecuadamente el reloj biológico natural del paciente?				
6	¿La presencia de luz natural evita distorsiones subjetivas del tiempo cronológico en el paciente?				
7	¿Un ambiente hospitalario agradable y bien iluminado se vuelve más tolerable para el paciente internado?				
8	¿El paciente es más susceptible de percibir del paso del tiempo durante su permanencia en el hospital?				
Sensación de bienestar					
9	¿La falta de confort visual puede producir desánimo y depresión en el paciente?				
10	¿Un ambiente iluminado naturalmente produce un efecto activo en el comportamiento del paciente?				
11	¿El equilibrio visual del ambiente promueve una mayor comunicación entre pacientes y profesionales de salud?				
12	¿La adecuada iluminación del ambiente provee entusiasmo y energías al paciente?				
13	¿La armonía visual es ampliamente beneficiosa psicológicamente para los pacientes hospitalizados?				
14	¿Los pacientes se sienten más cómodos en un espacio interior con gran cantidad de luz natural?				
15	¿Un ambiente visualmente confortable otorga al paciente mayor aceptación de su enfermedad?				
16	¿El paciente se siente reconfortado debido al contacto visual con el espacio exterior?				
Estimulación sensorial					
17	¿Los espacios visualmente confortables facilitan la recuperación de funciones cognitivas del paciente?				
18	¿El contacto con el entorno natural mediante la luz mejora las capacidades mentales del paciente?				
19	¿El adecuado confort visual con la luz natural estimula la memoria y el recuerdo del paciente?				
20	¿El paciente experimenta un mayor reconocimiento visual de la realidad?				
21	¿La adecuada iluminación natural favorece la mejor coordinación en el manejo de objetos?				
22	¿El contacto con lo natural mediante la luz reduce el aislamiento del paciente?				
23	¿Un entorno visual agradable promueve la recuperación de las habilidades motoras del paciente?				
24	¿El paciente presenta una mayor respuesta ante estímulos durante el periodo de iluminación diurna?				
Orientación espacial					
25	¿La calidad visual del ambiente le otorga al paciente mayor control sobre su entorno?				

26	¿La presencia de luz natural favorece en el paciente el reconocimiento del ámbito espacio-temporal en el que encuentra?				
27	¿El confort visual producido por la luz natural evita trastornos de orientación espacial en el paciente?				
28	¿El ambiente iluminado mejora la percepción del espacio y permite al paciente dirigir sus movimientos?				
29	¿La calidad visuo espacial permite un rápido reconocimiento de los objetos en el espacio?				
30	¿El paciente en un ambiente visualmente confortable puede hacer representaciones mentales del espacio?				
31	¿La luz natural en el ambiente favorece la capacidad del cerebro para orientarse?				
32	¿Un paciente en un ambiente poco iluminado puede experimentar trastornos de orientación espacial?				
Satisfacción con el ambiente					
33	¿La iluminación natural del ambiente asegura el contacto del paciente con la naturaleza?				
34	¿La iluminación natural en espacios hospitalarios es importante para mantener la armonía espacial?				
35	¿La luz natural incide en el estado de ánimo del paciente generando sensaciones agradables?				
36	¿Las pacientes se sienten mejor y más relajados en un ambiente naturalmente iluminado?				
37	¿El paciente experimenta satisfacción visual con el ambiente hospitalario?				
38	¿Las condiciones ambiental-visuales del espacio hospitalario producen una mejoría física del paciente?				
39	¿Un ambiente confortable visualmente vuelve más tolerable la permanencia del paciente en el hospital?				
40	¿La iluminación natural vuelve al recinto hospitalario un ambiente de mayor confianza para el paciente?				

ANEXO 3

Confiabilidad de los ítems y dimensiones de la variable iluminación natural

Nº	ÍTEMS	Correlación elemento – total corregida	Alfa de Cronbach si el ítem se borra
Captación de luz			
01	¿Se debe lograr el aprovechamiento energético de la luz natural en espacios interiores para su iluminación?	,776	,716
02	¿Se debe introducir de manera eficiente la luz natural en los ambientes hospitalarios?	,700	,729
03	¿La mayor penetración de luz natural introduce un elemento de espaciosidad en los interiores?	,749	,717
04	¿Usando iluminación natural se puede conseguir importantes ahorros en el consumo de energía?	,013	,814
05	¿La luz natural entra de manera directa o indirecta en los ambientes generando efectos diversos?	,311	,795
06	¿Se deberían instalar sistemas de aprovechamiento de la luz natural en los hospitales?	-,137	,830
07	¿Se debe evitar el exceso de luz natural en aquellos ambientes que requieren aislamiento?	,643	,743
08	¿Se precisa contar con elementos arquitectónicos para la captación de luz natural en interiores?	,681	,732
Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,790$ La fiabilidad se considera como MUY ACEPTABLE			
Distribución de la luz		Correlación elemento – total corregida	Alfa de Cronbach si el ítem se borra
09	¿Se debe distribuir la luz natural estableciendo un sistema de control y de regulación para cada área del ambiente?	,727	,865
10	¿La luz natural debe ser distribuida de manera que los rayos sean dirigidos para crear una iluminación óptima?	,762	,854
11	¿La distribución de la luz es un factor clave para asegurar la buena iluminación interior?	,785	,853
12	¿La distribución puede ser realizada por elementos de distribución y repartición de ventanas?	,720	,859
13	¿Se deben proteger las zonas inferiores de las ventanas proporcionando sombra en verano?	,782	,857
14	¿La repartición luminosa depende de la forma y tamaño de las ventanas?	,333	,895
15	¿Es importante evitar el uso de elementos divisorios para no obstruir el paso de la luz natural?	,436	,885
16	¿Una correcta distribución de la luz aportará calidez al ambiente interior?	,730	,858
Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,882$ La fiabilidad se considera como BUENO			
Orientación de la luz		Correlación elemento – total corregida	Alfa de Cronbach si el ítem se borra
17	¿La buena orientación de la luz natural puede facilitar	,678	,855

	la ventilación del ambiente?		
18	¿Orientar la luz hacia determinadas zonas puede proporcionar iluminación uniforme del ambiente?	,828	,834
19	¿Se debe considerar las distintas inclinaciones del sol durante el año para diseñar las entradas de luz?	,906	,822
20	¿La cantidad de luz que se recibe deberá ser apropiada al ambiente evitando la iluminación excesiva?	,730	,847
21	¿Se debe distribuir el mobiliario interior para conseguir una mejor entrada de luz?	,663	,855
22	¿El factor más importante a tener en cuenta cuando se alumna un ambiente con luz solar es la orientación?	,475	,873
23	¿Una mejor orientación de la luz depende del porcentaje de espacios abiertos en el ambiente?	,569	,866
24	¿Se debe controlar la orientación de aberturas de manera que sea posible reducir la iluminación?	,192	,893
Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,874$ La fiabilidad se considera como BUENO			
Reducción del deslumbramiento		Correlación elemento – total corregida	Alfa de Cronbach si el ítem se borra
25	¿Se requieren parámetros para controlar el aprovechamiento de la luz natural?	,124	,836
26	¿Se deben considerar los efectos no deseados y situaciones molestas como el deslumbramiento?	,296	,810
27	¿Una excesiva exposición a la luz natural puede deteriorar la percepción visual del espacio?	,337	,809
28	¿Se debe considerar el uso de materiales transparentes en lugares que no presentan aberturas?	,733	,753
29	¿Se deben considerar las características climáticas del área y la temperatura ambiente?	,825	,724
30	¿Un excesivo destello de luz natural puede provocar visión borrosa y sin nitidez?	,855	,718
31	¿Un ambiente sin entrada de luz natural puede producir fatiga visual en la persona?	,334	,807
32	¿Los reflejos de luz se evitan manteniendo las fuentes de luz fuera de las áreas inadecuadas?	,675	,763
Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,806$ La fiabilidad se considera como BUENO			
Nivel de iluminación		Correlación elemento – total corregida	Alfa de Cronbach si el ítem se borra
33	¿Un buen nivel de iluminación natural le proporciona mayor orientación visual a la persona?	,851	,936
34	¿Se debe alcanzar el nivel de iluminación necesario de acuerdo a las actividades que se realizan?	,857	,934
35	¿Se debe regular la cantidad de energía que penetra para estabilizar la temperatura interior?	,653	,948
36	¿Adecuados niveles de luz natural contribuyen a crear un ambiente confortable?	,769	,940
37	¿Los ambientes del hospital deben contar con los mínimos niveles de Iluminación natural?	,799	,939
38	¿El nivel de iluminación dependerá de las dimensiones del ambiente?	,865	,934
39	¿Se deben adaptar los niveles de iluminación natural a la comodidad de los usuarios?	,907	,930

40	¿Deben existir adecuadas condiciones de iluminación natural en todos los ambientes hospitalarios?	,754	,942
Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,945$ La fiabilidad se considera como EXCELENTE			

ANEXO 4

Confiabilidad de los ítems y dimensiones de la variable confort visual

Nº	ÍTEMS	Correlación elemento – total corregida	Alfa de Cronbach si el ítem se borra
Percepción del tiempo			
01	¿El paciente disfruta el espacio de tiempo que está expuesto en dirección a la luz natural?	,817	,967
02	¿El confort visual del paciente reduce el tiempo transcurrido para su recuperación?	,956	,959
03	¿La exposición a la luz natural de los pacientes reduce la somnolencia?	,874	,964
04	¿La luz natural por la mañana estimula el estado de alerta en el paciente?	,907	,962
05	¿Una correcta percepción del tiempo hace funcionar adecuadamente el reloj biológico natural del paciente?	,958	,959
06	¿La presencia de luz natural evita distorsiones subjetivas del tiempo cronológico en el paciente?	,938	,961
07	¿Un ambiente hospitalario agradable y bien iluminado se vuelve más tolerable para el paciente internado?	,885	,963
08	¿El paciente es más susceptible de percibir del paso del tiempo durante su permanencia en el hospital?	,669	,974
Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,968$ La fiabilidad se considera como EXCELENTE			
Sensación de bienestar		Correlación elemento – total corregida	Alfa de Cronbach si el ítem se borra
09	¿La falta de confort visual puede producir desánimo y depresión en el paciente?	,614	,942
10	¿Un ambiente iluminado naturalmente produce un efecto activo en el comportamiento del paciente?	,789	,927
11	¿El equilibrio visual del ambiente promueve una mayor comunicación entre pacientes y profesionales de salud?	,962	,913
12	¿La adecuada iluminación del ambiente provee entusiasmo y energías al paciente?	,766	,929
13	¿La armonía visual es ampliamente beneficiosa psicológicamente para los pacientes hospitalizados?	,731	,932
14	¿Los pacientes se sienten más cómodos en un espacio interior con gran cantidad de luz natural?	,704	,933
15	¿Un ambiente visualmente confortable otorga al paciente mayor aceptación de su enfermedad?	,828	,924
16	¿El paciente se siente reconfortado debido al contacto visual con el espacio exterior?	,890	,919
Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,936$ La fiabilidad se considera como EXCELENTE			
Estimulación sensorial		Correlación elemento – total corregida	Alfa de Cronbach si el ítem se borra
17	¿Los espacios visualmente confortables facilitan la recuperación de funciones cognitivas del paciente?	,885	,941
18	¿El contacto con el entorno natural mediante la luz mejora las capacidades mentales del paciente?	,866	,943
19	¿El adecuado confort visual con la luz natural estimula la memoria y el recuerdo del paciente?	,844	,944
20	¿El paciente experimenta un mayor reconocimiento	,779	,948

	visual de la realidad?		
21	¿La adecuada iluminación natural favorece la mejor coordinación en el manejo de objetos?	,847	,945
22	¿El contacto con lo natural mediante la luz reduce el aislamiento del paciente?	,770	,949
23	¿Un entorno visual agradable promueve la recuperación de las habilidades motoras del paciente?	,811	,946
24	¿El paciente presenta una mayor respuesta ante estímulos durante el periodo de iluminación diurna?	,840	,944
Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,952$ La fiabilidad se considera como EXCELENTE			
Orientación espacial		Correlación elemento – total corregida	Alfa de Cronbach si el ítem se borra
25	¿La calidad visual del ambiente le otorga al paciente mayor control sobre su entorno?	,817	,870
26	¿La presencia de luz natural favorece en el paciente el reconocimiento del ámbito espacio-temporal en el que encuentra?	,609	,887
27	¿El confort visual producido por la luz natural evita trastornos de orientación espacial en el paciente?	,607	,887
28	¿El ambiente iluminado mejora la percepción del espacio y permite al paciente dirigir sus movimientos?	,894	,856
29	¿La calidad visuo espacial permite un rápido reconocimiento de los objetos en el espacio?	,851	,860
30	¿El paciente en un ambiente visualmente confortable puede hacer representaciones mentales del espacio?	,886	,856
31	¿La luz natural en el ambiente favorece la capacidad del cerebro para orientarse?	,890	,855
32	¿Un paciente en un ambiente poco iluminado puede experimentar trastornos de orientación espacial?	-,111	,935
Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,893$ La fiabilidad se considera como BUENO			
Satisfacción con el ambiente		Correlación elemento – total corregida	Alfa de Cronbach si el ítem se borra
33	¿La iluminación natural del ambiente asegura el contacto del paciente con la naturaleza?	,841	,980
34	¿La iluminación natural en espacios hospitalarios es importante para mantener la armonía espacial?	,942	,975
35	¿La luz natural incide en el estado de ánimo del paciente generando sensaciones agradables?	,872	,978
36	¿Las pacientes se sienten mejor y más relajados en un ambiente naturalmente iluminado?	,923	,976
37	¿El paciente experimenta satisfacción visual con el ambiente hospitalario?	,941	,975
38	¿Las condiciones ambiental-visuales del espacio hospitalario producen una mejoría física del paciente?	,919	,976
39	¿Un ambiente confortable visualmente vuelve más tolerable la permanencia del paciente en el hospital?	,959	,974
40	¿La iluminación natural vuelve al recinto hospitalario un ambiente de mayor confianza para el paciente?	,920	,976
Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,979$ La fiabilidad se considera como EXCELENTE			

ANEXO 5

Matriz de validación del instrumento

GUÍA PARA EL EXPERTO VALIDEZ DE UN INSTRUMENTO

APELLIDOS Y NOMBRES DEL AUTOR	TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
Bach. Rojas Cueva, Patricia Stephany	<i>La iluminación natural y su influencia en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la Ciudad de Trujillo, 2017.</i>

En la siguiente tabla indique la respuesta: si concuerdo (S) no concuerdo (N).

Así como puede emitir para cada observación una sugerencia de los ítems considerado

ITEMS	Si concuerdo (S)	No concuerdo (N)
1. Para realizar cada una de las pregunta se tuvo en cuenta la operacionalización de las variables	S	
2. Las preguntas responden a la variable (s) a estudiar o investigar	S	
3. Las preguntas formuladas miden lo que se desea investigar	S	
4. Las preguntas son relevantes y concretas con respecto al tema a investigar	S	
5. Existe claridad en la formulación de la pregunta	S	
6. Las preguntas provocan ambigüedad en la respuesta	N	N
7. El número de preguntas es adecuado	S	
8. Las preguntas responden al marco	S	

Ascaraleta

teórico usado en la investigación		
9. Las preguntas tienen coherencia con el diseño de la investigación	S	
10. Permite emitir con facilidad la respuesta a de los participantes	S	

OBSERVACIONES	SUGERENCIAS/MEJORA

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO	FIRMA
ZAVALETA PITA ADELÍ	

Fecha: 22-01-18

GUÍA PARA EL EXPERTO VALIDEZ DE UN INSTRUMENTO

APELLIDOS Y NOMBRES DEL AUTOR	TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
Bach. Rojas Cueva, Patricia Stephany	<i>La iluminación natural y su influencia en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la Ciudad de Trujillo, 2017.</i>

En la siguiente tabla indique la respuesta: si concuerdo (S) no concuerdo (N).

Así como puede emitir para cada observación una sugerencia de los ítems considerado

ITEMS	Si concuerdo (S)	No concuerdo (N)
1. Para realizar cada una de las pregunta se tuvo en cuenta la operacionalización de las variables	S	
2. Las preguntas responden a la variable (s) a estudiar o investigar	S	
3. Las preguntas formuladas miden lo que se desea investigar	S	
4. Las preguntas son relevantes y concretas con respecto al tema a investigar	S	
5. Existe claridad en la formulación de la pregunta	S	
6. Las preguntas provocan ambigüedad en la respuesta		N
7. El número de preguntas es adecuado	S	
8. Las preguntas responden al marco	S	



teórico usado en la investigación		
9. Las preguntas tienen coherencia con el diseño de la investigación	S	
10. Permite emitir con facilidad la respuesta a de los participantes	S	

OBSERVACIONES	SUGERENCIAS/MEJORA

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO	FIRMA
ROSAS NEZA, RAÚL ALBERTO	

Fecha: 23/01/18

GUÍA PARA EL EXPERTO

VALIDEZ DE UN INSTRUMENTO

APELLIDOS Y NOMBRES DEL AUTOR	TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
Bach. Rojas Cueva, Patricia Stephany	<i>La iluminación natural y su influencia en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la Ciudad de Trujillo, 2017.</i>

En la siguiente tabla indique la respuesta: si concuerdo (S) no concuerdo (N).

Así como puede emitir para cada observación una sugerencia de los ítems considerado

ITEMS	Si concuerdo (S)	No concuerdo (N)
1. Para realizar cada una de las pregunta se tuvo en cuenta la operacionalización de las variables	S	
2. Las preguntas responden a la variable (s) a estudiar o investigar	S	
3. Las preguntas formuladas miden lo que se desea investigar	S	
4. Las preguntas son relevantes y concretas con respecto al tema a investigar	S	
5. Existe claridad en la formulación de la pregunta	S	
6. Las preguntas provocan ambigüedad en la respuesta	S	N
7. El número de preguntas es adecuado	S	
8. Las preguntas responden al marco	S	

teórico usado en la investigación	S	
9. Las preguntas tienen coherencia con el diseño de la investigación	S	
10. Permite emitir con facilidad la respuesta a de los participantes	S	

OBSERVACIONES	SUGERENCIAS/MEJORA

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO	FIRMA
Váscones Pocholla. Ana María	

Fecha: 23/01/2018.....

ANEXO 6

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título del estudio de investigación: La iluminación natural y su influencia el confort visual del paciente quirúrgico de la Unidad de Internamiento del Hospital Belén de la Ciudad de Trujillo, 2017.

INTRODUCCION	MARCO METODOLOGICO			RESULTADOS	DISCUSION	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
<p>La luz natural es importante en los edificios por su calidad, contenido espectral y variabilidad, aspectos a los que el sistema visual humano está evolutivamente adaptado. Las reacciones de los ocupantes muestran que la luz natural es deseable porque cumple con los dos requerimientos humanos básicos: permite ver bien tanto el objeto de trabajo como el espacio circundante y agrega a la experiencia ambiental, relacionada además con la percepción temporal.</p> <p>ANTECEDENTES:</p> <p>Robles (2014). En su tesis: Confort visual: estrategias para el diseño de iluminación natural en aulas del</p>	<p>VARIABLES</p> <p>VARIABLE INDEPENDIENTE:</p> <p>Iluminación natural</p> <p>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</p> <p>La luz natural aporta a nuestra vida cotidiana muchos beneficios: menor esfuerzo en la lectura, mayor concentración en el trabajo, es un antidepresivo, disminuye la tensión ocular, aporta sensación de bienestar, aumenta de la productividad, reduce la irritabilidad, permite la vida de plantas en el interior, etc. Permite también ahorrar energía</p>	<p>DIMENSIONES</p> <p>CAPTACIÓN DE LUZ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento energético • Ambientes hospitalarios • Espaciosidad en interiores • Ahorros en consumo de energía • Entrada directa o indirecta • Sistemas de aprovechamiento de la luz • Exceso de luz natural • Elementos arquitectónicos 	<p>INDICADORES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de control y regulación • Iluminación óptima • Iluminación interior • Elementos de distribución • Zonas inferiores • Forma y tamaño de las ventanas 	<p>METODOLOGIA:</p> <p>Diseño de Investigación</p> <p>El diseño es correlacional transeccional causal y tiene como objetivo describir relaciones entre dos o más variables en un momento determinado.</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD M[M] --- Q1[Q1] M --- Q2[Q2] Q1 --- r[r] r --- Q2 </pre> </div> <p>TIPO DE ESTUDIO:</p> <p>El estudio es no experimental</p>	<p>DESCRIPCION DE RESULTADOS:</p> <p>En la tabla 3, tenemos a la variable iluminación natural, donde el mayor nivel es el necesaria con un 93% (42 personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo), seguido del nivel regularmente necesaria con un 0% (3 personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo) y finalmente el nivel innecesaria con 0%.</p> <p>En la tabla 4 se muestran las dimensiones de la variable iluminación natural, donde la mayor cantidad de respuestas se ubican en el nivel necesaria en los siguientes porcentajes: captación de luz</p>	<p>La luz natural ha sido una componente indispensable en la arquitectura desde las primeras manifestaciones del hombre en el planeta. En la actualidad, es evidente que la interacción y el manejo adecuado de la luz natural en las edificaciones juega un papel esencial del consumo de energía y en la obtención de condiciones de confort lumínico-visual de los ocupantes (García, 2002). La luz natural, como elemento, no sólo debe retomar su importancia en la arquitectura, sino que debe ser considerada una herramienta para el diseño, que tiene la capacidad de transformar espacios tanto como lo puede hacer un muro colocado en el centro de una habitación. Y lo más importante que debemos entender es que, aunque es un agente natural y externo, los arquitectos tenemos la capacidad y, hoy en día, las herramientas para manipularlo en infinidad de formas y convertir</p> <p>Según el estudio se determinó que la iluminación natural influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico del HBT, contribuyendo de manera adecuada a la recuperación del paciente.</p> <p>Se determinó que la variable iluminación natural según los resultados alcanza el nivel mayor necesaria con un 93%; siendo esencial para la recuperación del paciente quirúrgico y reducir el tiempo de estancia hospitalaria, aumentando de esta manera la productividad del personal y reducir los errores médicos.</p> <p>Según los resultados de las dimensiones de la variable iluminación natural de la unidad de internamiento del HBT se determinó que la mayor cantidad de respuestas se ubican en el nivel</p>	<p>Se recomienda a los encargados de la Dirección del Hospital Belén de Trujillo, que se comprometan con el rediseño y acondicionamiento de luz natural en los ambientes del hospital para de esta forma favorecer el confort visual de sus pacientes y personal médico.</p> <p>Se sugiere a los encargados de la Dirección del Hospital Belén de Trujillo, mejorar los ambientes ya existentes tratando de adecuar la iluminación natural para alcanzar los niveles adecuados determinados en el estudio.</p> <p>Se recomienda a los encargados de la Dirección del Hospital Belén de Trujillo, considerar en el diseño de espacios los adecuados niveles de confort visual</p>
	<p>DISTRIBUCIÓN DE LA LUZ</p>	<p>CONCLUSIONES</p>	<p>RECOMENDACIONES</p>				

<p>sistema de educación básica primaria en el AMM Nuevo León. Universidad de Autónoma de Nuevo León, México. Muñoz (2012). En su tesis: La iluminación natural en los espacios arquitectónicos educativos interiores Modelo de indicadores de diseño; Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.</p> <p>JUSTIFICACIÓN:</p> <p>Esta investigación se encuentra debidamente justificada, puesto que la luz juega un papel vital en la vida de las personas, ilumina el entorno, levanta el estado de ánimo, aporta energía adicional e incluso equilibra el organismo biológico, por ello la luz natural se vuelve imprescindible para la vida. Teniendo en cuenta esto se debería empezar a repensar la ubicación y la orientación de las habitaciones de los</p>	<p>de forma sostenible: Otorgando luz natural solar a espacios interiores mediante tubos de luz, no se necesita utilizar la instalación de luz artificial durante el día, reduciendo de forma considerable el gasto en consumo eléctrico (Rodríguez-Novoa, 2017).</p> <p>DEFINICIÓN OPERACIONAL</p> <p>Esta variable se operacionalizó a través de 5 dimensiones: captación de luz, distribución de la luz, orientación de la luz, reducción del deslumbramiento y nivel de iluminación; esto permitió determinar si la iluminación natural influye en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017. Para su medición se aplicó un cuestionario compuesto por 40 ítems.</p> <p>ESCALA DE MEDICION:</p> <p>Ordinal de tipo Likert:</p>	<p>ORIENTACIÓN DE LA LUZ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementos divisorios • Calidez al ambiente interior • Ventilación del ambiente • Iluminación uniforme del ambiente • Entradas de luz • Iluminación excesiva • Mobiliario interior • Ambiente con luz solar • Porcentaje de espacios abiertos • Controlar de la orientación <p>REDUCCIÓN DEL DESLUMBRAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parámetros de control • Situaciones molestas • Percepción visual del espacio • Materiales transparentes • Características climáticas del área • Excesivo destello de luz natural • Fatiga visual en la persona • Fuentes de luz <p>NIVEL DE ILUMINACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orientación visual • Nivel de iluminación para actividades • Estabilización de temperatura interior • Ambiente confortable • Mínimos niveles 	<p>La investigación es no experimental, en los estudios no experimentales se observan fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.</p>	<p>95.5%, nivel de iluminación 93.5%, reducción del deslumbramiento 91%, distribución de la luz 91% y orientación de la luz 91%.</p> <p>En la tabla 5 está la variable confort visual del paciente quirúrgico el mayor nivel es el bueno con un 69% (31 personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo), seguido del nivel malo con un 29% (13 personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo) y finalmente el nivel regular con 2% (personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo).</p> <p>En la tabla 9 se observa que el 64.4% del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, consideran que la captación de luz es necesaria para que el confort visual del paciente quirúrgico sea bueno; mientras que</p>	<p>lugares ordinarios en extraordinarios (Carrillo, 2016). La luz natural es una de las claves esenciales del bienestar humano. Mediante una adecuada iluminación, las personas son capaces de rendir más y mejor, pueden avivar su estado de alerta, pueden mejorar su sueño y en resumen, su bienestar. Permite una mejor percepción de los colores que, para ciertas actividades, puede tener una influencia positiva en la calidad y en la seguridad. La iluminación natural también permite reducir el consumo de energía de los edificios y con ello conseguir importantes ahorros. La luz natural respecto a la artificial representa una fuente de iluminación de mayor calidad para el bienestar del individuo en un espacio determinado ya que es un hecho probado que los espacios iluminados con luz natural son más estimulantes y de efectos más positivos que los iluminados con la luz artificial, esto se debe a que desde el aspecto visual, la luz ofrece un espectro luminoso más completo y uniforme, que se traduce en un mejor rendimiento cromático de los objetos que permite percibir su verdadero color, a su vez esta luz nos da una visión más detallada de las características físicas de la plasticidad de los mismos objetos (Yáñez,</p>	<p>necesaria en los siguientes porcentajes: captación de luz 95.5%, nivel de iluminación 93.5%, reducción del deslumbramiento 91%, distribución de la luz 91% y orientación de la luz 91%.</p> <p>Según los resultados la variable confort visual del paciente quirúrgico el mayor nivel es el bueno con un 69%; los pacientes expresan su satisfacción con el ambiente hospitalario ya que este debe contribuir en su proceso de recuperación.</p> <p>Se determinó que en la variable confort visual del paciente quirúrgico, el mayor número de respuestas está en el nivel bueno; en los siguientes porcentajes: percepción del tiempo 69%, satisfacción con el ambiente 69%, sensación de bienestar 66.5%, estimulación sensorial 64% y orientación espacial 44%.</p> <p>Según los resultados la captación de luz para favorecer la iluminación natural influye significativamente en un 64.4% en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital</p>	<p>mediante la aplicación de los criterios relacionados con la optimización de la luz natural.</p> <p>Se recomienda a los proyectistas encargados de las modificaciones arquitectónicas de la unidad de internamiento del hospital belén, la implementación de elementos arquitectónicos que permitan mejorar la captación de la luz natural en los ambientes.</p> <p>Se recomienda a los proyectistas encargados de las modificaciones arquitectónicas de la unidad de internamiento del hospital belén, tener en cuenta en el diseño de los ambientes que no deben existir elementos que obstruyan la visual del paciente tanto al interior como el exterior permitiendo así una distribución de luz controlada.</p> <p>Se recomienda a los proyectistas encargados de las</p>
---	---	--	---	--	--	--	--

<p>hospitales, enfocándolos de tal forma que todas las habitaciones tengan mayor acceso a la luz natural. La luz natural ofrece un sentido de la espiritualidad, la apertura, libertad y contacto con el exterior.</p> <p>PARADIGMA: Positivo-cuantitativo</p> <p>PROBLEMA:</p> <p>¿En qué medida la iluminación natural influye en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo?</p> <p>HIPÓTESIS:</p> <p>La iluminación natural influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del</p>		<p>de Iluminación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones del ambiente • Comodidad de los usuarios • Ambientes hospitalarios 	<p>POBLACION:</p> <p>La población en la presente investigación, está conformada por:</p> <p>Personal médico del hospital Belén de Trujillo.</p> <p>Pacientes de la unidad de internamiento del hospital Belén de Trujillo.</p> <p>MUESTRA:</p> <p>La muestra queda conformada por 45 personas, entre personal médico y pacientes de la unidad de internamiento del hospital Belén de Trujillo.</p> <p>MUESTREO:</p> <p>Muestreo no</p>	<p>un 28.9% del personal médico y pacientes internados consideran que la captación de luz es necesaria no obstante el confort visual del paciente quirúrgico será malo. El coeficiente de contingencia del estadístico de prueba Tau-b de kendall es $\tau = 0.63$, con nivel de significancia menor al 1% ($P < 0.01$).</p> <p>En la tabla 10 observamos que el 60% del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, consideran que la correcta distribución de la luz es necesaria para que el confort visual del paciente quirúrgico sea bueno; mientras que el 28.9% del personal médico y pacientes internados consideran que la correcta distribución de la luz es necesaria sin embargo el confort visual del paciente quirúrgico será malo. El coeficiente de contingencia del estadístico de prueba Tau-b de</p>	<p>2008). Las instalaciones de iluminación de las distintas dependencias que componen un hospital, deben estar dotadas de sistemas que proporcionen un entorno visual confortable y suficiente, según las muy variadas actividades que se van a desarrollar en cada una de las instalaciones que lo componen. Si aplicamos calidad al diseño, instalación y mantenimiento de todos aquellos elementos que intervienen en la obtención de una buena iluminación, obtendremos los resultados de confort visual requeridos, todo esto garantizando la máxima eficiencia energética y por tanto, los mínimos costes de explotación. Según Rodríguez-Novoa (2017), la iluminación natural aprovecha la luz directa del sol; la iluminación natural es la mejor desde el punto de vista fisiológico y también la más económica en comparación con la luz artificial. La luz natural aporta a nuestra vida cotidiana muchos beneficios: menor esfuerzo en la lectura, mayor concentración en el trabajo, es un antidepresivo, disminuye la tensión ocular, aporta sensación de bienestar, aumenta de la productividad, reduce la irritabilidad, permite la vida de plantas en el</p>	<p>Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.</p> <p>Se determinó que la distribución de la luz influye significativamente en un 60% en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.</p> <p>Se determinó que la orientación de la luz influye significativamente en un 60% en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.</p> <p>Se determinó que la reducción del deslumbramiento influye significativamente en un 60% en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.</p> <p>Se determinó que los niveles de iluminación natural influyen significativamente en un 62.2% en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.</p>	<p>modificaciones arquitectónicas de la unidad de internamiento del hospital belén, tener en cuenta el adecuado manejo de la iluminación natural en los ambientes, distribuyendo y orientándola adecuadamente según las características ambientales de la región.</p> <p>Se recomienda a los proyectistas encargados de las modificaciones arquitectónicas de la unidad de internamiento del hospital belén, considerar en el diseño una uniformidad lumínica del espacio mediante la regulación de las fuentes luminosas y las superficies altamente reflejantes mediante persianas, reflectores y dispositivos similares</p> <p>Se recomienda a los proyectistas encargados de las modificaciones arquitectónicas de la unidad de internamiento del hospital belén, tener</p>
---	--	--	---	--	---	--	---

<p>Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.</p> <p>OBJETIVO:</p> <p>Determinar si la iluminación natural influye en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.</p>			probabilístico por conveniencia de autor dado el tamaño de la muestra, esta no puede ser elegida en forma aleatoria.	kendall es $\tau = 0.83$.	interior, etc. Permite también ahorrar energía de forma sostenible otorgando luz natural solar a espacios interiores mediante tubos de luz, no se necesita utilizar la instalación de luz artificial durante el día, reduciendo de forma considerable el gasto en consumo eléctrico.		<p>en cuenta en el diseño de los ambientes la variabilidad de las condiciones lumínicas que se van a presentar en determinados horarios.</p>
		•					
	<p>VARIABLE DEPENDIENTE:</p> <p>Confort Visual</p> <p>El confort visual es un estado generado por la armonía o equilibrio de una elevada cantidad de variables. Las principales están relacionadas con la naturaleza, estabilidad y cantidad de luz, y todo ello en relación con las exigencias visuales de las tareas y en el contexto de los factores personales. El confort visual es cuando la persona no siente molestia fisiológica, irritación o distracción en la percepción visual. Dentro de un espacio, el confort visual depende</p>	<p>PERCEPCIÓN DEL TIEMPO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposición directa • Tiempo transcurrido • Reducción de somnolencia • Estado de alerta en el paciente • Reloj biológico natural del paciente • Distorsiones subjetivas del tiempo • Tolerancia al ambiente • Tiempo de permanencia 	<p>SENSACIÓN DE BIENESTAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Depresión en el paciente • Comportamiento del paciente • Equilibrio visual • Energía al paciente • Armonía visual • Gran cantidad de 	<p>TECNICAS:</p> <p>La encuesta</p>	<p>PRUEBAS DE HIPÓTESIS:</p> <p>En la tabla 8 se observa que el 62.2% del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo, consideran que la iluminación natural es necesaria para que el confort visual del paciente quirúrgico sea bueno; mientras que un 28.9% del personal médico y pacientes internados en el hospital Belén de Trujillo consideran que la iluminación natural es necesaria no obstante ello el confort visual del paciente quirúrgico será malo. El coeficiente de</p>		

	<p>de lo niveles de constaste u de las variaciones de Luminancia dentro de este espacio (Behrens, 2013).</p> <p>DEFINICIÓN OPERACIONAL</p> <p>Esta variable se operacionalizó a través de 5 dimensiones: percepción del tiempo, sensación de bienestar, estimulación sensorial, orientación espacial y satisfacción con el ambiente; esto permitió determinar si la iluminación natural influye en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017. Para su medición se aplicó un cuestionario compuesto por 40 ítems.</p> <p>ESCALA DE MEDICIÓN:</p> <p>Ordinal de tipo Likert</p>	<p>ESTIMULACIÓN SENSORIAL</p> <p>ORIENTACIÓN ESPACIAL</p>	<p>luz natural</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceptación de la enfermedad • Espacio exterior <ul style="list-style-type: none"> • Recuperación de funciones cognitivas • Entorno natural • Memoria y el recuerdo del paciente • Reconocimiento visual de la realidad • Coordinación en el manejo de objetos • Aislamiento del paciente • Entorno visual agradable • Periodo de iluminación diurna <ul style="list-style-type: none"> • Mayor control sobre su entorno • Reconocimiento espacio-temporal • Trastornos de orientación • Percepción del espacio • Calidad visuo espacial • Representaciones mentales • Capacidad para orientarse • Ambiente poco iluminado 	<p>INSTRUMENTOS:</p> <p>El cuestionario</p> <p>METODOS DE ANALISIS DE DATOS</p> <p>a) Estadística descriptiva:</p> <p>b) Estadística inferencial:</p>	<p>contingencia del estadístico de prueba Tau-b de Kendall es $\tau = 0.77$, con nivel de significancia menor al 1% ($P < 0.01$); esta cifra permite comprobar que la iluminación natural influye significativamente en el confort visual del paciente quirúrgico de la unidad de internamiento del Hospital Belén de la ciudad de Trujillo, 2017.</p>	<p>en la velocidad de recuperación. Las condiciones de iluminación repercuten de manera directa en el bienestar y la evolución de la enfermedad del paciente, en las salas de recuperación la luz natural tiene gran importancia dentro de las habitaciones, pues le da al paciente una noción del tiempo lo que lo ayuda a orientarse y genera una sensación de libertad. Al respecto señala Polo (2018), que definitivamente sin iluminación natural no existe confort visual o llamado también confort lumínico. La iluminación natural en conjunto con el manejo cromático y las texturas en las superficies, determinan sensaciones de confort en los pacientes en proceso de recuperación. Mientras que Rojas (2018), considera que sí influye en su recuperación, ya que la iluminación natural permite estimular positivamente su estado de ánimo. Por su lado Navarro (2018), afirma que definitivamente influye en la comodidad y en cómo evoluciona el paciente al encontrarse en un ambiente cálido y bien iluminado, no encontrarse enclaustrado en cuatro paredes y sin luz que creo que es lo que deprime más al paciente. Como corolario de esta</p>		
--	---	---	---	--	---	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> • Contacto con la naturaleza • Armonía espacial • Sensaciones agradables • Relajamiento del paciente • Satisfacción visual • Condiciones ambiental-visuales • Permanencia del paciente • Ambiente de mayor confianza 			<p>investigación, es preciso manifestar la importancia de la misma; esta reside en que en este estudio se asocia la iluminación natural que siendo un recurso gratuito en la mayoría de los casos es desaprovechado y que debería ser el punto de partida para otorgar al espacio interior una buena calidad lumínica durante el día incidiendo en el confort visual de sus ocupantes; por ello en la unidad de Internamiento del Hospital Belén, es necesario adecuar ambientes que cuenten con iluminación natural para ofrecer condiciones de confort a los pacientes allí internados y al mismo tiempo reducir el consumo energético. En ese sentido, el hospital debe considerar como factor clave de rediseño la luz natural, la misma que a la fecha es insuficiente debido al inadecuado diseño de los ambientes; es preciso entonces contar con espacios donde la ventana y aperturas permitan que penetre tanta luz como sea posible, ya que como se sabe la luz del día mejora el sueño, reduce el estrés, alivia el dolor, aumenta la sensación de libertad y la visión de los pacientes del mismo modo que favorece el trabajo del personal de salud permitiéndoles disfrutar de espacios confortables visualmente.</p>	
--	--	--	---	--	--	--	--

