

CAPITULO 2 | MARCO TEORICO

2.3 INTRODUCCION

En lo contenido en el siguiente capítulo veremos las definiciones y elementos necesarios para el confort social en el espacio según algunas fuentes bibliográficas e investigadores reconocidos.

Como parte del análisis en nuestra investigación es importante estudiar los factores que propiciaron el estudio de la misma, con esto encontraremos información de diferentes casos que tengan relación con el tema de estudio para obtener pautas que nos marquen estrategias, puntos importantes de enfoque, datos a capturar, esquemas a marcar entre otros; que nos arrojen resultados futuros para los estudiantes ya que no cuentan con un material completo a la mano que les sirva de referencia en el diseño de espacios para la sociedad.

2.4 Confort ambiental

Según Adler (1992)

La palabra confort, está relacionada con la comodidad y el bienestar del cuerpo, por lo tanto éste se vincula en especial con las funciones del cuerpo que puedan verse afectadas, como la audición, la visión, el sistema nervioso o los problemas articulares generados por el exceso de vibraciones.

Hablar entonces de "confort " significa eliminar las posibles molestias e incomodidades generadas por distintos agentes que intervienen en el equilibrio de la persona. La sensación de molestia acústica es algo subjetivo y por lo tanto variable.

Existen personas que son más sensibles que otras, y por lo mismo que existen actividades que requieren de distintos niveles para estar dentro de los límites del

confort. No obstante, es posible delimitar ciertos rangos o patrones de niveles de confort producto de estudios realizados por diversas Instituciones Internacionales a través de las estadísticas, que se aceptan en general como valores admisibles para las distintas actividades humanas.

2.3 Parámetros del Confort ambiental

Son aquellas condiciones de tipo ambiental, arquitectónico, personal y sociocultural, que pueden afectar la sensación de confort de un individuo. Se pueden clasificar en:

Tabla 1. Parámetros de confort ambiental (<http://www.energia.inf.cu/iee-mep/SyT/CDG/Taller1BURE/confort.pdf>: Ricardo García San José)

Parámetros de Confort ambiental		
Ambientales	Temperatura del aire, humedad relativa, velocidad del aire, temperatura radiante, radiación solar, niveles de ruido.	Todos tienen variabilidad temporal
Arquitectónicos	Adaptabilidad del espacio, Contacto visual y auditivo.	

Los parámetros ambientales, pueden ser cuantificados, ya que se ha estandarizado su análisis, con el fin de mantener el confort ambiental.

Los parámetros arquitectónicos están relacionados directamente con las características de las edificaciones y la adaptabilidad del espacio, el contacto visual y auditivo que le permiten sus ocupantes.

2.10 Factores de Confort ambiental

Son aquellas condiciones propias de los usuarios que determinan su respuesta al ambiente. Son independientes de las condiciones exteriores y se relacionan con las características biológicas, fisiológicas, sociológicas o psicológicas de los individuos.

Tabla 2. Parámetros de confort ambiental (<http://www.energia.inf.cu/iee-mep/SyT/CDG/Taller1BURE/confort.pdf>: Ricardo García San José)

Factores de Confort ambiental		
Factores personales	Metabolismo	Base o Basal de trabajo o muscular
	<ul style="list-style-type: none"> • Ropa (grado de aislamiento) • Tiempo de permanencia (aclimatación) • Salud y color de la piel • Historial lumínico, visual y acústico • Sexo, edad, peso (constitución corporal) 	
Factores socio - culturales	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de Información • Expectativas para el momento y lugar considerados. 	

Los factores personales son los más utilizados para el análisis del confort, ya que es más fácil su medición, existen fórmulas y formas de medición que han permitido poner parámetros, éstos factores con el objetivo de evaluar las condiciones del lugar de trabajo en función de la persona y de la tarea que realiza.

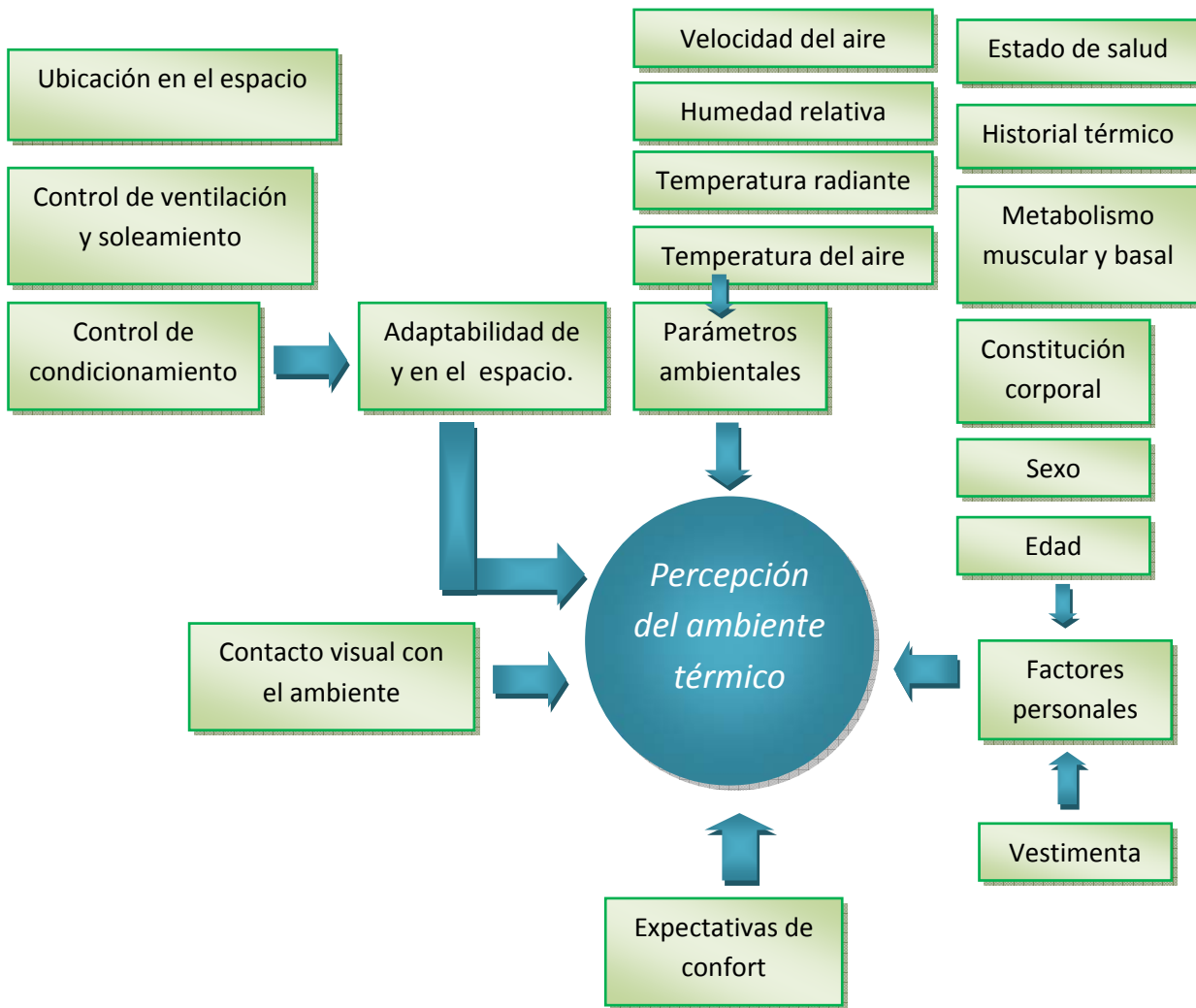


Figura 1.- Percepción del ambiente térmico. (fuente:autor)

2.11 Factores personales:

2.5.1 Sexo:

Al parecer las mujeres tienen menor capacidad para la adaptación al ambiente térmico, por un lado tienen una menor capacidad cardiovascular a demás de que la temperatura de su piel, la capacidad evaporativa y su metabolismo son ligeramente inferiores a los del hombre.

Ergonomía ambiental y factores de confort. (2003) http://transparencia-activa-vm.inp.cl/portal/Documentos/prevencion/guia_ergonomia_ambiental.pdf.

2.5.2 Edad:

Se piensa que no existe diferencia en la preferencia de temperatura entre personas jóvenes y viejas. Aunque con edad se reduce el metabolismo de las personas mayores teniendo como una de sus consecuencias la reducción en la producción de calor lo que se compensa con la reducción en la sudoración, es decir en la capacidad de perder calor por evaporación.

Ergonomía ambiental y factores de confort. (2003) http://transparencia-activa-vm.inp.cl/portal/Documentos/prevencion/guia_ergonomia_ambiental.pdf.

2.5.3 Constitución corporal:

La producción de calor es proporcional al volumen del cuerpo y la disipación es proporcional a la superficie, por lo que mientras más corpulenta sea una persona la relación superficie-volumen será menor junto con su capacidad de disipar calor al ambiente, al contrario de una persona delgada que al tener una mayor superficie expuesta con relación a su volumen la capacidad de disipación que tiene es mayor.

En otras palabras, dos individuos uno robusto y otro delgado en un ambiente cálido el robusto la pasara peor por perder menos calor con relación a la que produce,

al contrario que en un ambiente frío el individuo delgado perderá más calor proporcionalmente y pasara más frío.

Ergonomía ambiental y factores de confort. (2003) http://transparencia-activa-vm.inp.cl/portal/Documentos/prevencion/guia_ergonomia_ambiental.pdf.

2.5.4 Tasa de Metabolismo:

El metabolismo basal son las reacciones químicas para mantener la actividad fisiológica básica que mantiene las funciones vitales. El metabolismo basal varia esencialmente dependiendo de la edad, el sexo y la complexión física. Con la edad va disminuyendo desde los 60w/m² de superficie corporal a los 2 años hasta los 38w/m² a los 80 años.

Ergonomía ambiental y factores de confort. (2003) http://transparencia-activa-vm.inp.cl/portal/Documentos/prevencion/guia_ergonomia_ambiental.pdf.

2.5.5 Vestimenta:

La vestimenta tiene un efecto aislante en ambos sentidos, sirve para aislar de las condiciones ambientales y evitar las pérdidas de calor del cuerpo una u otra cosa es útil o no dependiendo de las condiciones ambientales. En un clima frío es deseado el efecto aislante de la ropa para evitar las pérdidas de calor hacia el ambiente, este efecto se produce al crearse una cámara de aire entre el cuerpo y el vestido que actúa como aislante a demás de evitar el contacto con el aire en movimiento del ambiente.

En un clima cálido seco la vestimenta evita la incidencia solar directa en el cuerpo y reduce la tasa de evaporación del sudor hacia el ambiente, ya que sin esta protección la evaporación del sudor sería muy alta debido a la sequedad del aire.

En un clima cálido húmedo lo óptimo sería un aislamiento mínimo para favorecer las perdidas por convección por el contacto de la piel con el aire y las perdidas por evaporación del sudor que serán pocas debido al alto contenido de humedad en el aire.

La ropa cumple la función de aislar térmicamente al cuerpo del exterior. La resistencia térmica de la ropa se mide con el CLO.

$$1 \text{ clo} = 0,155 \text{ m}^2\text{c}^\circ\text{C/W}$$

En general, en el interior de los edificios, se suelen tomar valores de 0,5 clo para las ropas utilizadas en verano y 1 clo para las de invierno. En la tabla CA02 se dan las resistencias térmicas de las vestimentas más habituales.

2.5.6 Historial térmico:

Por historial térmico se entiende la estancia espacial y temporal en distintos ambientes térmicos, la cual influye en la percepción actual del ambiente térmico. Esto debido a que en parte nuestros sentidos funcionan por comparación o contraste. En la escala inmediata esto se da cuando por ejemplo entramos en un sitio climatizado a 25° C y nosotros venimos del exterior a 30° C o más, en el primer momento los 25° C nos causan una sensación de frío, cuando después de unos minutos la misma temperatura la percibimos como comfortable.

En una escala mediata podemos pensar en los cambios ambientales estacionales, que es claro que el organismo se va aclimatando conforme el tiempo cambia lo que hace que toleremos más el frío o el calor.

Ergonomía ambiental y factores de confort. (2003) http://transparencia-activa-vm.inp.cl/portal/Documentos/prevencion/guia_ergonomia_ambiental.pdf.

2.5.7 Expectativas de Confort:

Las expectativas de confort dependen de varias circunstancias, primero, del lugar en que se esté, si es interior o exterior, si se está en un interior nuestras expectativas serán mucho más altas que si estamos en un exterior por lo que tenderemos a notar más la pérdida o ganancia de calor, la velocidad del aire, la temperatura radiante incluida la del sol, la humedad relativa etc.

Otra circunstancia que influye en nuestra percepción del ambiente térmico es si nosotros decidimos exponernos a unas condiciones ambientales determinadas. Los ejemplos más claros los tenemos en las actividades de esparcimiento y deportivas, por ejemplo, tomar el sol en una playa ó esquiar en nieve, en estas dos actividades nos exponemos por periodos de tiempo considerables a condiciones que están muy lejos de lo que se considera confort pero las aceptamos o incluso más, las disfrutamos cuando estas mismas no las toleraríamos en un espacio cerrado o impuestas por otras circunstancias ajenas a nosotros.

Es claro que en situaciones extremas como puede ser una guerra o un desastre natural, nuestra tolerancia a las condiciones ambientales adversas aumenta extraordinariamente, siendo en estos momentos nuestras prioridades otras, como mantenernos con vida o a los nuestros. Con la época del año también cambian nuestras expectativas de confort, especialmente en las regiones del planeta donde las condiciones entre unas y otras épocas del año son más acentuadas, 18° C en un interior en invierno pueden ser bastante tolerables mientras que en verano tal vez necesitemos 4 ó 5 grados más para sentirnos confortables. Y también tenemos el caso contrario que 30° C en verano lo podemos tomar como normal y en invierno nos parecería demasiado caluroso.

Evidentemente no en todas las sociedades se tienen o se pueden tener las mismas expectativas de confort, debido a las diferencias culturales y económicas. Parece que mientras más urbana y más rica sea una sociedad tendrá unas expectativas de confort más altas.

Ergonomía ambiental y factores de confort. (2003) http://transparencia-activa-vm.inp.cl/portal/Documentos/prevencion/guia_ergonomia_ambiental.pdf.

2.5.8 Adaptabilidad del Espacio:

Una de las características que puede modificar la percepción térmica es la adaptabilidad que permite el espacio, es decir como nos permite este modificar la relación entre el ambiente exterior y el interior al manipular elementos de control ambiental como ventanas, parasoles, ventilas, sistemas de acondicionamiento mecánico etc. A demás de cambiar nuestra ubicación dentro de este para evitar o aprovechar las distintas variaciones del microclima exterior como, la radiación solar o la sombra, las corrientes de aire, la proximidad a fuentes de calor como radiadores o salidas de aire acondicionado, etc.

Si podemos actuar sobre los controles del edificio tal vez no hagamos ningún cambio en estos pero el simple hecho de saber que podemos hacerlo nos hace aceptar mejor las condiciones del espacio. Que de forma contraria al poder decidir sobre esto, tenemos un rechazo hacia el espacio y las condiciones de este.

Ergonomía ambiental y factores de confort. (2003) http://transparencia-activa-vm.inp.cl/portal/Documentos/prevencion/guia_ergonomia_ambiental.pdf.

2.12 Confort Acústico

Las consecuencias para la salud si no existe confort

La primera molestia que ocasiona el ruido es esa sensación que tenemos cuando interfiere con la actividad que estamos realizando o cuando interrumpe nuestro reposo.

Las personas afectadas hablan de intranquilidad, inquietud, desasosiego, depresión, desamparo, ansiedad o rabia. Sin embargo, es importante dar a conocer la lista de afecciones que puede causar este contaminante, entre ellas están:

Interferencia en la comunicación: Los ruidos muy fuertes impiden que nos comuniquemos normalmente, pues, para hacerlo, nos vemos obligados a alzar mucho la voz o a acercarnos al oído de la otra persona.

Pérdida de atención, de concentración y de rendimiento

Cuando la realización de una tarea necesita la utilización de señales acústicas, el ruido de fondo puede enmascarar estas señales o interferir con su percepción. Por otra parte, un ruido repentino producirá distracciones que reducirán el rendimiento en muchos tipos de trabajos, especialmente en aquellos que exijan un cierto nivel de concentración. Tareas como la lectura, razonamiento lógico y algunas que requieren de respuesta psicomotriz, pueden verse limitadas por los ruidos intensos. Algunos accidentes, tanto laborales como de circulación, pueden ser debidos a este efecto. En ciertos casos las consecuencias serán duraderas, por ejemplo, los niños sometidos a altos niveles de ruido durante su edad escolar no solo aprenden a leer con mayor dificultad sino que también tienden a alcanzar grados inferiores de dominio de la lectura.

También es importante dar a conocer los niveles de presión sonora que generan daño fisiológico en el trabajador. En este caso no se consideran los niveles de confort para el trabajador.

Rango seguro	0-80 dB (A)
Rango crítico	90-110 dB (A)
Rango umbral del dolor	110-130 dB (A)
Rango que provoca daño	130-140 dB (A)

mecánico	
----------	--

2.13 Confort Térmico

Bjørn Kvisgaard (1997): "Thermal Comfort" [<http://www.innova.dk/books/thermal/>]
Copyright © 1997 INNOVA Air Tech Instruments A/S, Denmark [Brüel & Kjær]: Consulta, Marzo 2010

Un ambiente térmicamente ideal es aquel en el que los ocupantes no expresan ninguna sensación de calor o frío. La condición es un estado neutro en el cual el cuerpo no necesita tomar ninguna acción en particular para mantener su propio balance térmico.



La temperatura neutra de la piel es alrededor de 33°C y las sensaciones de calor o frío son producidas cuando la temperatura ambiente está arriba o abajo de ésta. Los principales factores que afectan la sensación de confort son: temperatura del aire, temperatura radiante, velocidad del aire, humedad relativa, nivel de ropa y grado de actividad. Cualquier cambio en ellos nos provoca las diferentes sensaciones de confort.

2.7.1 Temperaturas de confort

Han de evitarse las temperaturas y velocidades extremas, la temperatura de confort para el ser humano es recomendable que se mantenga entre los siguientes rangos; según el ingeniero **Ricardo García San José** en climas cálidos húmedos en espacios es:

Tabla 2.7.1 temperaturas de confort

Época del año	Temperatura °C
Invierno	20-24
Verano	23-26

Época del año	Velocidad del viento (m/seg)
Invierno	0.14
Verano	0.25

Ricardo García San José (Noviembre 2001). Confort Ambiental. <http://www.energia.inf.cu/iee-mep/SyT/CDG/Taller1BURE/confort.pdf> consulta: mayo 2010

Por el contrario el usuario de zonas como la que vivimos clima cálido seco se puede mantener a una temperatura promedio de 30 °C y aun así estar en estado de confort térmico.

La relación entre Temperatura–Sensación Térmica-Estado de Salud se da en la tabla CA01.que corresponde al modelo de régimen permanente entre el cuerpo y el ambiente:

$$M - W = Q_r + Q_T$$

El equilibrio térmico se representa por la siguiente ecuación (desarrollada por FANGER) y que corresponde al modelo de régimen permanente entre el cuerpo y el ambiente:

$$M - W = Q_r + Q_T \text{ donde:}$$

M Energía asociada al metabolismo. Es proporcional al oxígeno consumido en la unidad de tiempo; dependiendo del nivel de actividad que se esté desarrollando.

W Es el trabajo mecánico desarrollado por el cuerpo, o el efectuado sobre el mismo (en cuyo caso tendría signo negativo). Es diferente del nivel de actividad y depende del rendimiento mecánico del trabajo corporal; este rendimiento resulta muy bajo por lo que en aire acondicionado a W se le suele asignar un valor de 0.

Q_r .- Es el intercambio de calor por respiración; correspondiéndose con las pérdidas, o ganancias, de calor sensible y con las pérdidas de calor latente; el aire expulsado en la respiración está prácticamente saturado.

$$Q_r = C_r + E_r Q_T$$

Es el intercambio de calor por transmisión a través de la piel, se corresponde con la suma de pérdidas, o ganancias, de calor sensible por convección y radiación (los intercambios por conducción son despreciables) y las pérdidas de calor latente por la evaporación del sudor y de la humedad difundida por los tejidos humanos.

$$Q_T = C + R + E_T$$

Tabla 2.7.2 temporadas del año y confort

Epoca del año	Humedad Relativa (%)
Invierno	45
Verano	65

Y una humedad relativa de 20%

Ricardo García San José (Noviembre 2001). Confort Ambiental. <http://www.energia.inf.cu/iee-mep/SyT/CDG/Taller1BURE/confort.pdf> consulta: mayo 2010

Además la temperatura se mide de acuerdo al tipo de tarea que realiza la persona. De esa manera se consideran los siguientes niveles de confort.

Tipo de tarea	Temperatura del aire °C
Sentado efectuando una tarea intelectual	21
Sentado haciendo trabajo liviano	19
De pie haciendo trabajo liviano	18
De pie haciendo trabajo corporal pesado	17
Haciendo trabajo corporal muy pesado	15-16

Bjørn Kvisgaard (1997): "Thermal Comfort" [<http://www.innova.dk/books/thermal/>]
 Copyright © 1997 INNOVA Air Tech Instruments A/S, Denmark [Brüel & Kjær]: Consulta, Marzo 2010

2.14 Confort Lumínico

La mayor parte de la información la recibimos por la vista. Para que nuestra actividad laboral se desarrolle de una forma eficaz, necesita que la luz (entendida como característica ambiental) y la visión (característica personal), se complementen para conseguir una mayor productividad, seguridad y confort.

La luz se define como una radiación electromagnética capaz de ser detectada por el ojo humano normal. La visión es el proceso por medio del cual la luz se transforma en impulsos nerviosos capaces de generar sensaciones, siendo el ojo el órgano encargado de hacerlo.

En la visión se han de tener en cuenta los aspectos personales del individuo, su agudeza visual (facultad que tiene el ojo para distinguir objetos que estén próximos), la sensibilidad del ojo (capacidad para ajustar automáticamente las diferentes iluminaciones de los objetos) y el campo visual (acomodación del ojo para formar la imagen nítida del objeto que está a una determinada distancia). En todos ellos influye la edad del individuo de forma negativa.

En la iluminación se utilizan una serie de magnitudes que son esenciales para una comprensión adecuada. Estas magnitudes son:

El flujo luminoso, es la potencia luminosa que emite una fuente de luz.

La intensidad luminosa es la forma en que se distribuye la luz en una dirección.

El nivel de iluminación es el nivel de luz que incide sobre un objeto.

La luminancia es la cantidad de luz que emite una superficie, es decir, el brillo o reflejo.

Una iluminación correcta permite distinguir las formas, colores, objetos, y que todo ello, se realice fácilmente sin ocasionar fatiga visual. A la hora de diseñar un ambiente luminoso adecuado para la visión, es necesario atender a la luz proporcionada y a que

Ésta sea la más adecuada. Una distribución inadecuada de la luz puede conducir a situaciones que provoquen dolores de cabeza, incomodidad visual, errores, fatiga visual, confusiones, accidentes y sobre todo la pérdida de visión. Por este motivo se ha de tener en cuenta la tarea a realizar en ese puesto de trabajo, las características del local y las del trabajador.

Para asegurar el confort visual hay que tener en cuenta tres condiciones básicas:

Nivel de iluminación, deslumbramientos y contrastes.

Un buen sistema de iluminación debe asegurar suficientes **niveles de iluminación** en los puestos de trabajo y en sus entornos.

Los lugares de trabajo han de estar iluminados preferentemente con luz natural, pero de no ser suficiente o no existir, deberá ser complementada con luz artificial. Será una iluminación general, complementada a su vez por luz localizada cuando la tarea así lo requiera.

La distribución de las fuentes de luz es un factor que debe ser atendido particularmente, ya que, la mala distribución de los niveles de luz puede ocasionar brillos o deslumbramientos.

Los deslumbramientos se producen al incidir un haz de luz sobre el ojo, ocasionado por el reflejo del haz sobre una superficie o directamente sobre el campo de visión del trabajador. Los deslumbramientos motivan incomodidad y disminuyen la percepción visual.

La distribución de la luz será lo más uniforme posible, evitando que incidan sobre el campo visual del trabajador directamente. La forma de disminuir los deslumbramientos es cubrir las lámparas con difusores, paralúmenes u otros sistemas que permitan regular la luz evitando la visión directa del foco luminoso.

Otro factor a tener en cuenta son **los contrastes**, entendiendo con esto como el equilibrio entre la luminancia del objeto y las superficies que el trabajador tiene en su campo visual. Deben evitarse los fuertes contrastes, así como, los espacios con contrastes débiles. El objetivo es conseguir un equilibrio en todo el espacio de trabajo, tanto entre las distintas fuentes de luz (general y localizada), como entre el plano de trabajo y las paredes, así como, en los desplazamientos por el lugar de trabajo.

2.15 Color

El color percibido por las personas está relacionado directamente con sus emociones, su estado anímico y sus respuestas fisiológicas, y por lo tanto, con las condiciones de confort psicológico, las que afectan en su eficiencia, productividad, pudiendo afectar la salud.

Tabla 2.9.1 Color en confort ambiental.

Colores	Asociaciones o influencias
Rojo	Asociado a la calidez, excitación, y pasión.
Café	Asociado al sentido de la protección el arraigo.
Naranja	Estimulante, excitante, y produce entusiasmo. Se asocia a ardor, pasión, aunque puede resultar agresivo y violento.
Amarillo	Tranquilizante, es un color asociado a la adaptabilidad, es motivante, y generalmente se asocia con la esperanza.
Azul	Emociones profundas, la reflexión y el juicio. Propicia la relajación y la concentración.
Violeta	Se asocia con virtudes como la bondad, espiritualidad, humildad, lealtad, tolerancia y la paciente.

Gris	Asociado a la imparcialidad y la neutralidad.
Blanco	Representa la pureza, la pulcritud y la perfección.

Bjørn Kvisgaard (1997): "Thermal Comfort" [<http://www.innova.dk/books/thermal/>]
 Copyright © 1997 INNOVA Air Tech Instruments A/S, Denmark [Brüel & Kjær]: Consulta, Marzo 2010

2.10 Reflexiones

Visto lo anterior se percibe que el ambiente interactúa constantemente en el ser humano, por tanto modifica su conducta de acuerdo al estado del mismo, las temperaturas, el ruido, la luminosidad e incluso el color forman parte importantísima del espacio por lo que podemos deducir que el espacio está tomado de la mano por el ser que lo habita y a su vez lo mueve.

¿Podemos adecuar estos espacios? Claro que si, el hecho del enfoque en los espacios de interacción de los alumnos del campus de arquitectura en la universidad de sonora no es más que comprobar que hemos estado haciendo mal las construcciones a sabiendas que el ser humano puede ser afectado psicológicamente si inconscientemente creamos edificios enfermos.

Se habla de edificios enfermos cuando una persona que utiliza el "lugar" diariamente se afecta de manera social en él, incluso en algunos textos se habla de que un edificio de verdad puede enfermar al usuario que lo transita.