

ERGONOMIA AMBIENTAL

ASPECTOS VISUALES, COLORES Y PRESENCIA VEGETAL

Parte 1

José Luis Melo. 2020

1- Introducción

Ergonomía es una palabra que, si bien está tomando cada vez más vigencia, es un concepto que tiene antecedentes en Europa, en el siglo XIX, y que en nuestro país recién se le comenzó a dar la fisonomía en la década de los años 50, cuando aparecen los primeros textos; de allí en adelante fue creciendo lentamente hasta que recibió un importante impulso en el año 1982 al formarse REFA, entidad que logró armar el primer laboratorio especializado. En cuanto a los aspectos legales, la SRT en el año 2003, a través de la Resolución MTEySS N° 295/2003, le da la fuerza necesaria para su desarrollo e implementación definitiva en las actividades laborales.

¿Qué es ergonomía? ...La Ergonomía es la parte de estudio del trabajo que, valiéndose de conocimientos anatómicos, fisiológicos, psicológicos, sociológicos y técnicos, desarrolla métodos para la determinación de los límites que no deben ser superados por las personas en la realización de las distintas actividades laborales, según se expresa en varios libros alemanes, especialmente los que sostienen la metodología REFA (REFA-Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V. Darmstadt).

Sin embargo, nos es posible encontrar tantas definiciones como autores sobre el tema, todas correctas desde el punto de vista técnico, ya que se trata de un desarrollo multidisciplinario. Para iniciarnos en el abordaje y dar una idea más clara de la materia, preferimos definir a la

Ergonomía como la adaptación del entorno al individuo, dejando a un lado el encasillamiento del concepto en el área del trabajo. Tal como lo veremos a lo largo del libro, la Ergonomía se aplica a todo el entorno de las personas, ya sea en el ámbito laboral, en el hogar, en el transporte, en el deporte, etc. Al referirnos específicamente al área del trabajo, la Ergonomía suele definirse como la humanización del trabajo y el confort laboral.

“El término Ergonomía proviene de las palabras griegas ergon (trabajo) y nomos (la ley, norma o doctrina). La primera referencia a la Ergonomía aparece recogida en el libro del polaco Wojciech Jastrzebowski (1857) titulado Compendio de Ergonomía o de la ciencia del trabajo basado en verdades tomadas de la naturaleza, que según la traducción de Pacaud (1974) dice: “para empezar un estudio científico del trabajo y elaborar una concepción de la ciencia del trabajo en tanto que disciplina, no debemos supeditarla en absoluto a otras disciplinas científicas, para que esta ciencia del trabajo, que entendemos en el sentido no unilateral del trabajo físico de labor sino de trabajo total, recurra simultáneamente a nuestras facultades físicas, estéticas, racionales y morales...” (Ergonomía de José Luis Melo Ed. Journal, Buenos Aires 2005)

La ergonomía, al ser una especialización que se vale de muchas ciencias, es evocativa y toma un amplio espectro, así surgiendo la biomecánica, la psicosocial, la medicina, la ingeniería, los estudios ambientales, etc.,

siendo esta última de la que deseamos hablar.

La ergonomía ambiental abarca el clima (temperatura, humedad, velocidad del aire y la poco considerada presión atmosférica), toma la contaminación o mejor dicho el impacto sobre el hombre de los vectores contaminantes, (sólidos, líquidos y

gaseosos), donde deriva los efectos orgánicos de la contaminación propiamente dicha, los impactos sobre los elementos sensitivos, visuales, auditivos, etc.

En este documento nos fijamos en la parte visual, buscando incluir más que la iluminación para encarar otros aspectos como los factores psicológicos de los colores.

El ojo es el órgano sensorial más importante para la recepción de información. De hecho, entre un 80 y un 90% de las percepciones recaen sobre el ojo (figura N°1)



Figura 1: La mayoría de la información la percibimos a través de la vista, la que nos da la ubicación relativa de los objetos

En la mayoría de los trabajos, la parte del organismo más solicitada es el sistema visual, por lo que podemos atrevernos a decir que es uno de los principales responsables del cansancio humano.

2. ¿Qué ve el ojo?

Si hacemos una división del campo visual en zonas, y dividimos desde el punto central con una línea vertical y una horizontal, es decir establecemos cuatro cuadrantes, al fijar la vista en el centro lo que se percibe más rápido es lo que está arriba a la derecha; en segundo lugar, arriba a la

izquierda, y casi simultáneo abajo a la derecha; por último, será abajo a la izquierda.

Esta diferencia es fundamental en el diseño de los paneles de control, pantallas, entre otros elementos de la industria.

Si prestamos atención, aparece la problemática en el medio ambiente por la

contaminación visual. Si el ojo tiende a apreciar primero el cuadrante superior de la derecha, cuando uno conduce un vehículo es importante ya que me indica dónde se tiene que colocar el señalamiento. Lo mismo sucede con los carteles de propaganda.

Lo anterior se potencializa si los carteles están unos grados sobre el horizonte, esta es la mejor demostración del impacto visual, el que lleva a la distracción y llega a ser un punto crucial en algunos accidentes que, por desviar la mirada en ellos, no se percibe el vehículo que está a la izquierda, inclusive el que está delante, o la proximidad de una curva principalmente a la izquierda.

Esto también es aplicado a todo lo que está en el hábitat humano, la oficina, el hogar, deporte, etc.

3. ¿Qué llama más la atención? (Ambiente cromático)

Uno de los elementos más buscados en la conformación (diseño) es una buena visibilidad, lograr una comodidad ocular, es decir un agradable ambiente para los ojos,

cualquiera sea la actividad para desarrollar (trabajo físico o trabajo mental, vida cotidiana, paseo, deporte, etc.).

El tratamiento del color en el área de trabajo o la vida cotidiana (tratamiento cromático), tiene muchas justificaciones (las cuales analizaremos más adelante), como ser por razones de seguridad industrial, mejorar el rendimiento de la iluminación, razones estéticas, o psicológicas, etc.

No hace falta aclarar que el color del medio donde se encuentra una persona influye, dado que al ser el ojo el órgano sensorial más importante para la recepción de información, se ha comprobado que en un medio ambiente templado el color y la estética del ambiente producen la sensación de frío o calor. De todos modos, no es sencillo demostrar cuáles son todas las magnitudes condicionantes que influyen (además del mismo color, la forma de los objetos, la disposición, la posición con respecto a la línea de visión, los efectos estresantes de la tarea, y todo lo que pueda impresionar sobre la retina del ser humano, producirle alguna sensación).



Figura 2: Visión y sensación: a la izquierda nos encontramos con un ejemplo de aplicación directa en la percepción de información en una pantalla de datos; a la derecha en cambio hay percepción de desorden más allá de lo que se realice.

Hay estudios hechos sobre la preferencia de colores en función del sexo, edad, razas, etc., para permitir obtener el gusto general de la población. De manera tal de lograr que los colores aplicados a las diferentes superficies componentes de las máquinas, equipos, habitaciones, etc., mejoren la comodidad visual y contribuyan a reducir la fatiga de las personas que desarrollan actividades laborales en ese lugar y aumentar el rendimiento productivo, o en la conducción de vehículos.



Figura 3: El equilibrio en los colores elegidos y el orden y la limpieza genera confort que en forma indirecta aumenta la productividad

Las personas experimentan efectos psicofisiológicos sobre la base de los colores del medio ambiente, como se observa en la **figura 3** (en la **tabla 1** se presenta el cuadro de las recomendaciones de Commonwealth of Australia sobre el empleo de los colores en las industrias y en la **Tabla 2** se dan las propiedades psicológicas de los colores).

Las paredes y techos oscuros como el caso de las pinturas de algunas de las estaciones de subterráneos en Buenos Aires y los tonos grises de muchas máquinas y equipos en talleres, no sólo son poco atractivos, sino que llevan al rechazo; y en el caso de los lugares de trabajo hacen que las personas rindan menos.

La clasificación más corriente de los colores es la que establece la siguiente división:

- Colores calientes: Rojo, naranja, amarillo.
- Colores fríos: Azul, verde, púrpura.
- Colores neutros: Blanco, gris.

A nivel fisiológico y haciendo referencia a la clasificación anterior, se sabe que los colores modifican de alguna manera las respuestas, tales como la presión sanguínea, el ritmo respiratorio y la velocidad de reacción (Acking y Küllen).

Kruithof realizó estudios del grado de agradabilidad de un ambiente, en los cuales determinó unas curvas de confort en el que relaciona la iluminación con la temperatura de color de las fuentes de iluminación. Clasificó las tonalidades en tres:

- Cálidas (de aspecto rojizo)
- Medianas (de aspecto blanquecino)
- Frías (de aspecto azulado)

| Procedimientos y lugares de trabajo | Superficie | Fresco | Temperaturas medias | | Calor |
|--|---|----------------------------|---|------------------------------|-------------------------------|
| Procedimientos de fabricación limpios: Locales pequeños y medianos | Paredes | ante | crema | gris claro | verde claro |
| | Frisos | ante oscuro | ante oscuro | azul claro | gris claro |
| | Rayas | gris claro | gris claro | ante | crema |
| | Puertas y marcos | canela medio | ante medio | azul medio | verde medio |
| | Instalaciones y equipo | verde o gris, tonos medios | verde medio azul o gris, tonos medios | gris medio | gris medio |
| Procedimientos de fabricación limpios: Locales grandes | Paredes | ante | crema | | verde claro |
| | Frisos | ante oscuro | ante oscuro | gris claro | gris claro |
| | Rayas | gris claro | gris claro | azul claro | crema |
| | Puertas y marcos | canela medio | ante oscuro | ante | verde medio |
| | Instalaciones y equipo: color principal | | | azul medio | |
| | Instalaciones y equipo: color secundario | gris medio | gris o verde, tonos medios | gris o azul, tonos medios | verde o gris, tonos medios |
| Procedimientos de fabricación sucios: Locales pequeños y medianos | Paredes | ante | gris claro | azul claro | Verde claro |
| | Frisos | canela medio | canela medio | azul medio | verde medio |
| | Rayas | verde claro | verde medio | ante oscuro | ante oscuro |
| | Puertas y marcos | canela medio | canela medio | azul medio | verde medio |
| | Instalaciones y equipo | verde o gris, tonos medios | verde o gris, tonos medios | gris medio | gris medio |
| Procedimientos de fabricación sucios: Locales grandes | Paredes | ante | Gris claro | Azul claro | verde claro |
| | Frisos | canela medio | canela medio | azul medio | verde medio |
| | Rayas | verde claro | verde medio | ante oscuro | ante oscuro |

| | | | | | |
|--|---|--------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| | Puertas y marcos | canela medio | gris medio | azul medio | verde medio |
| | Instalaciones y equipo: color principal | gris medio | gris o verde, tonos medios | gris o azul, tonos medios | verde o gris, tonos medios |
| | Instalaciones y equipo: color secundario | canela medio | canela medio | canela medio | gris o verde, tonos medios |

Nota: Ante = color piel, durazno suave

Tabla 1: Empleo de los colores en la industria (Según Commonwealth of Australia, Department of Labor and National Service)

| IMPRESIÓN | | | |
|-----------|---------------|--------------------|-----------------------------|
| Color | Distancia | Temperatura | Efecto psíquico |
| Azul | Lejanía | Frío | Relajante |
| Verde | Lejanía | Moderadamente frío | Muy relajante |
| Rojo | Proximidad | Calor | Muy estimulante |
| Naranja | Muy próximo | Muy caluroso | Excitante |
| Amarillo | Próximo | Muy caluroso | Excitante |
| | Muy Próximo | | |
| Marrón | Sentimiento | Neutro | Excitante |
| | Claustrofobia | | |
| Violeta | próximo | Frío | Agresivo, agitación, fatiga |

Tabla 2.: Principales propiedades psicológicas de los colores (según Gradjean)

En la **figura 4** se muestra el diagrama de Kruithof, en el cual se observa que la disconformidad va en aumento cuando en forma simultánea la iluminación se disminuye y se incrementa la temperatura del color.

La temperatura parece ser más baja en una habitación pintada de un tono azulado, mientras que en una habitación pintada de un tono rojiza parece más cálida.

Esta sensación contribuye también a la limpieza y al aumento de la productividad, y disminuyendo en forma proporcional los accidentes.

De acuerdo a la clasificación antes dada, los colores fríos tales como el azul, el verde, el bordó, e inclusive el neutro gris, pueden ir

unidos a cualquier otro de cualquier grupo sin alterar la sensación, la impresión de temperatura que producen es de frialdad y además originan la sensación de lejanía, dando también un efecto psicológico de tranquilidad. En la naturaleza están presentes en el agua, en el cielo, en los árboles y pastos.

Desde ya que los colores calientes tales como el amarillo, naranja y rojo, provocan la sensación de calor, y crean el efecto de acercamiento; a nivel psicológico causan excitación, actividad, alegría y violencia (son los colores del sol y el fuego).

Por último, los colores neutros como el negro, gris y blanco son equilibrados,

moderan los ambientes y admiten otros colores sin desarmonizar en el conjunto.

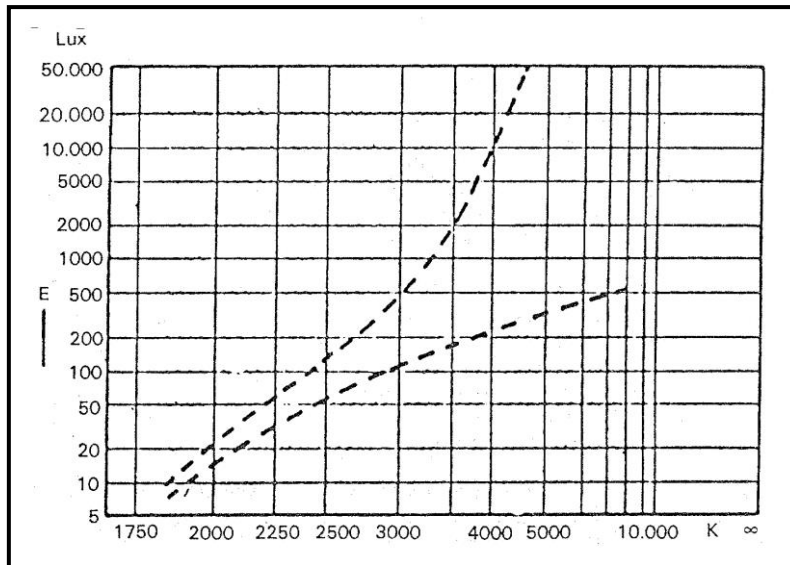


Figura 4: Diagrama de Kruthof

Importante

La AHRA promueve y apoya los trabajos de reconocidos profesionales.

El presente documento no representa necesariamente una posición ni una aprobación parcial o completa de la AHRA sobre lo expuesto por su autor. Se debe entender como un aporte de esta Institución al debate y discusión de los temas abarcados. La publicación de este material sigue procedimientos de control interno en cuanto al cumplimiento de ciertas condiciones mínimas que debe tener el material recibido y sobre la idoneidad del autor.

El autor: José Luis Melo

Especialista en estudio del trabajo y organización de empresas (becado por REFA)



Licenciado en Matemática Aplicada, Calculista Científico y Analista del Valor del C.A.E.C.E.

Técnico superior en higiene y seguridad en el trabajo del IPES.

Auditor ISO 9000 y 14000.

Docente en la Universidad Nacional del Centro de Buenos Aires, Universidad Nacional de Tres de Febrero, Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Universidad Favaloro, Pontificia Universidad Católica de Buenos Aires y la Fundación REFA de Argentina.

Autor de numerosas publicaciones de Ergonomía y expositor en eventos especializados.