

temperatura del medio ambiente industrial

**Proponiéndome realizar este trabajo, como una de las tantas tesis escogidas por el profesor de Higiene, de la Universidad Central, para que realicen los estudiantes de dicha materia, he creído conveniente hacer un estudio, somero, aunque sea, sobre la temperatura del medio ambiente, en general. Luego vendrá el estudio de la temperatura del medio ambiente industrial en Quito. Al pie pondré mis observaciones escasas, en relación al número de las llamadas fábricas.**

**Sabemos que la temperatura del medio ambiente es el resultado de la altura y del grado higroscópico- Muchos son los factores que la hacen variar; las veremos detalladamente, conforme vayamos avanzando en este estudio.**

**La altura es la diferencia que existe, en metros, entre un punto cualquiera y el nivel del mar, en sentido perpendicular a la superficie del mismo.**

**El grado higroscópico depende de la cantidad de vapor de agua que tenga en combinación una masa aérea determinada en peso. La cantidad mínima de vapor de agua que hay en toda atmósfera seca, es del ocho por mil, siendo esta atmósfera la más seca.**

**Para saturar un metro cúbico de aire con vapor de agua, se necesita el ciento por ciento,**

**En Quito, el grado higroscópico, varía muchísimo; o es demasiado seca la atmósfera, o es demasiado húmeda. En nuestra costa, la atmósfera tiene aproximadamente el 80% de vapor de agua; pero en cambio, permanece mucho más constante que en Quito. En Ambato, el grado de humedad también es alto, pero, tampoco sufre cambios muy bruscos.**

Los ríos cerrentosos y los bosques, al igual que los vientos, influyen en la determinación de este grado.

La única fuente de calor es el sol. La temperatura del aire, del suelo, del agua y de todas las cosas que nos rodean, depende de la radiación solar. El sol se calienta y se enfría a sí mismo, juega el papel de un autoregulador térmico. El mar, dotado de propiedades contrarias, sirve de reservorio calórico. Los vientos tienen una influencia contraria.

Cuando los rayos calóricos del sol caen siguiendo la normal, el 36% de estos rayos son absorbidos por el aire y se pierden; el 64% llegan hasta la superficie de la tierra y la calientan. Las primeras capas de aire que se calientan son las que están más próximas a la superficie terrestre. Mientras más altas se encuentran estas capas de aire, mientras más separadas del suelo se encuentran, más frías permanecen. Las capas calentadas se expanden y pierden en peso, se vuelven más ligeras y suben dejando un vacío en su lugar. Este vacío es solamente teórico, puesto que inmediatamente vienen otras capas de aire frío; es decir, las capas superiores descienden. Así se establece un círculo vicioso que regula la temperatura atmosférica de una manera constante. El calentamiento se hace directamente de arriba abajo, e indirectamente de abajo arriba.

Cuando los rayos del sol caen oblicuamente a la tierra, la absorción por el aire aumenta; por esto que, cuando el sol está horizontalmente a la tierra, su radiación es nula.

El calor específico del aire es muy variable. Las oscilaciones térmicas de la atmósfera son considerables y muy rápidas.

Para medir la temperatura exacta de la atmósfera, hace falta evitar los efectos de la absorción directa, de la conductibilidad de ciertos cuerpos cercanos al termómetro. El termómetro debe estar, por todas estas circunstancias, al abrigo del sol, es decir, en la sombra; al abrigo de los vientos; a un metro cincuenta, por lo menos, sobre el suelo y de los objetos buenos conductores del calor.

Se concibe que, la temperatura de la atmósfera sufre variaciones extremadamente frecuentes y palpables. En una atmósfera demasiado seca, la temperatura desciende aproximadamente un grado por cada cien metros de elevación. En una atmósfera completamente húmeda, la temperatura desciende un grado por cada doscientos metros de elevación. La temperatura de la sombra difiere en uno o dos grados, a

lo más, de la obtenida a pleno sol; esto se debe al constante intercambio de las capas aéreas.

La temperatura también varía con la latitud. Por esto es que crece en el ecuador y disminuye en los polos. F, s por esto también que el nivel de los nevados eternos comienza a diferentes alturas según los países. En los Alpes la nieve comienza a hacerse eterna a los 2.700 metros de altura; a los 4.000 en Persia; a los 4.800 en los Andes y a los 6.880 en el Himalaya.

La proximidad del mar también influye en la temperatura de un lugar. Las aguas vaporizadas, descargan su calor cuando se convierten en lluvias y caen. Por todo esto, las variaciones térmicas son menores en los climas marítimos y especialmente cerca a las grandes corrientes marítimas de agua caliente (Gulf-Stream).

Los vientos transportan calor y frío según que provengan del ecuador o de los polos o que hayan pasado por encima de las montañas cargadas de nieve.

Las aglomeraciones influyen sobre el calor de la atmósfera. Hace más frío en plena campaña abierta y desolada que en las ciudades, donde la radiación es menor y la producción de calorías más considerable.

La temperatura mínima se ha observado media hora antes de salir el sol. A las tres de la tarde, aproximadamente se obtiene la máxima de la temperatura. A las nueve de la mañana, la media.

La variaciones anuales difieren mucho según la latitud que ocupe el país.

**INFLUENCIAS SANITARIAS DE LA TEMPERATURA.—**El organismo animal reacciona contra los cambios térmicos ambientes. El hombre adulto pierde, más o menos, unas 2.500 calorías en 24 horas, por evaporación. Un litro de agua absorbe 572 calorías para vaporizarse totalmente.

**ACCIÓN DEL FRÍO SOBRE NUESTRO ORGANISMO.—**Bien estudiada esta acción por Laveran, ella se traduce primero por una excitación nerviosa, que hace sobresalir las papilas que contienen los últimos filetes nerviosos sensitivos. Luego, después aparecen trastornos viscerales profundos, como por ejemplo, congestiones pulmonares, somnolencia. Como un medio de equilibrio, se declara una anemia periférica, pasajera, con disminución del número de pulsaciones y de los movimientos

respiratorios. En resumen, podemos decir que, el frío inhibe todas las células. Si la temperatura desciende a 25° bajo cero, la muerte sobreviene generalmente.

Lavoisier y Seguí, han demostrado que, en los animales de sangre caliente, la baja térmica aumenta el consumo de oxígeno. Létélier y Barral, han constatado un aumento en la exhalación del anhídrido carbónico, a medida que disminuye la temperatura ambiente.

El frío es más mortífero que el calor en los primeros meses de vida. Más tarde, sucede lo contrario.

Ligeramente daremos a conocer algunos medios profilácticos para evitar los accidentes por el frío. Hay que usar vestidos de lana, bien forrados. La alimentación preferida debe ser la rica en grasas; hay que buscar el mayor rendimiento calórico. Hay que evitar los excesos alcohólicos y el surmenaje.

El frío predispone mucho menos a las infecciones del tubo digestivo, que el calor.

Veamos ahora cual es la acción del calor sobre nuestro organismo.— Si el frío producía una disminución del número de pulsaciones, el calor, tiene que producir necesariamente, un aumento en las mismas. La cantidad de orina disminuye porque la evaporación a través de toda la piel, hace una eliminación abundante. El apetito y la actividad general disminuyen también, por embotamiento. Se ha observado que, el hombre puede resistir hasta 132 grados de calor seco y a lo más, 51 grados de calor húmedo.

Dos son los accidentes que puede ocasionar el excesivo calor. Estos son: Astenia, por efecto de la insolación, con eritema, cansancio muscular y aún congestión cerebral. Otro de los efectos producidos por el calor excesivo es la sofocación, propio de los países demasadamente cálidos y que terminan con la muerte. En ambos casos hay disnea, como el último medio de defensa; cianosis y asfixia por mala hematosis, colapsos y lipotimias; coma, vértigos y síncope.

ACCIÓN DE LAS VARIACIONES BRUSCAS DE LA TEMPERATURA.— Las variaciones pequeñas, en vez de producir trastornos alarmantes, sirven, más bien, como estimulantes del sistema nervioso. Pero, los grandes cambios, bruscos y extensos, son fatales por sus consecuencias. Los pasos bruscos del frío al calor, pueden producir hasta apoplejías. Los enfriamientos bruscos e intensos pueden ocasionar los más va

tiados trastornos, desde la simple angina hasta los brotes de neumonías masivas; reumatismo agudo, hemoglobínuria paroxística, nefritis, glomérulo-nefritis, congestiones cerebrales y aún la parálisis.

Habiendo visto ya todas las circunstancias que influyen en la determinación de la temperatura ambiente, de una manera general, es preciso ver ahora, cuáles serían las circunstancias que determinarían la temperatura del medio ambiente de las fábricas. La fuente de calor sigue siendo la misma.

El ambiente industrial está constituido por elementos vivientes, parte mecánica y principios o materia prima. El local es también otro de los factores que determinan la temperatura del medio. Sí el local es adaptado de una habitación familiar cualquiera, sin ninguna modificación técnica, necesariamente tiene que ser inadecuada y tiene que alterar la normalidad de la temperatura. Sí es un local construido técnicamente para tal o cual fin industrial, aquella no variará sino en lo que sea absolutamente normal y necesario.

Ante todo, debemos decir que, en el Ecuador la industria está comenzando a esbozarse. No es todavía un país industrial. Se cuentan muy pocas fábricas, de escasa cuantía y de realización insignificante.

Dentro de las fábricas, la temperatura está sujeta a la ventilación, al hacinamiento y a los medios técnicos de fuerza empleados. Sí el local dispone de buena y abundante ventilación, sí el aire se renueva constantemente, la temperatura permanecerá más o menos constante y de acuerdo con la temperatura general. Sí en el local se aglomeran centenares de obreros, no teniendo cabida sino para decenas, tiene necesariamente que llegar un momento en el cual la temperatura se eleya por efecto de la excesiva combustión orgánica. Sí con fines técnicos se emplea el vapor de agua, la fuerza eléctrica o el aire comprimido, al escaparse cada uno de estos medios, harán variar la temperatura del medio ambiente.

Los resultados obtenidos de mis observaciones son los siguientes:

#### FABRICA DE MEDIAS

Carrera Rocafuerte N.º 6.—Día de la observación 17 de julio.

Esta fábrica cuenta con sólo dos secciones.

**Sección de las Planchas:** Hay, en esta sección 48 moldes metálicos, huecos implantados en hileras a lo largo de una tubería por donde circular el vapor caliente.

Aquí trabajan de 4 a 6 empleadas. El local es pequeño y mal ventilado. El termómetro marca 25 grados.

**Sección general:** En esta sección se encuentra el resto de las maquinarias para la elaboración de las medias, como son tejedoras o circulares y bobinadoras. Todas estas máquinas son movidas por la corriente eléctrica. El local es estrecho para el número de empleadas y para el número de maquinarias. La ventilación aunque sea buena no parece satisfactoria. En uno de los ángulos de este local, unas diez o veinte señoritas se ocupan en el cardado a mano. La temperatura es de 21 grados.

En ía oficina de administración la temperatura es solamente de 20 grados.

Sacando el término medio de las pulsaciones y de las respiraciones de las empleadas en las secciones anotadas no hemos encontrado ninguna alteración.

#### FABRICA DE MUEBLES

Carrera Rocafuerte N.º 9.—Día de observación: 19 de junio.

En esta fábrica también hay solamente dos secciones. En la una funcionan todos los aparatos de grandes dimensiones, como son el cepillo eléctrico, la sierra y el torno, también eléctricos. El local es bastante amplio y suficientemente ventilado; trabajan tres o cuatro personas. La temperatura es de 18 grados. En la otra sección, funcionan todos los instrumentos pequeños eléctricos o no. En este día no están trabajando en esta sección. La temperatura es de 19 grados.

La sección del charolado no la tomé en cuenta anteriormente porque no tiene ninguna instalación mecánica. Esta operación la realizan expertos y a pura mano. La temperatura es de 18 grados.

FABRICA LA "CABUYERA"

**Chímbackaíle.—Día de observación: 21 de junio.**

Esta fábrica cuenta con un sólo local, bastante amplio, en donde trabajan, convenientemente distanciados unos cincuenta obreros más o menos.

Colocando un termómetro cerca de las tejedoras de sacos que son en número de cuatro y movidas por fuerza eléctrica, marca 18 grados. Otro termómetro colocado cerca de las arrolladoras, marca 19 y medio grados. El tercer termómetro fué colocado lejos de las maquinarias, en una sección del local en la que trabajan varios obreros, sin necesidad de aquellas. La temperatura es de 19 grados.

FABRICA DE TEJIDOS DE ALGODON

**«La Internacional», - - Chímbackaíle.—Días de observación: 24, 25 y 26 de junio.**

**Sección de Cardado:** Compleja y enorme maquinaria que funciona con corriente eléctrica en un local amplio pero completamente cerrado. En esta sección trabajan cuatro personas. La temperatura es de 21 grados.

**Sección Desmotadora:** Enormes cilindros dentados dan la vuelta eléctricamente, sobre unas planchas que retienen la materia prima. Este local es relativamente menos amplio que el anterior. Aquí hay ocho trabajadores. La temperatura es de 23 grados.

**Sección Hiladora:** Aunque el local es sumamente amplio, sin embargo, el número de maquinarias y su disposición tan unidas entre sí, hace que 209 personas, más o menos, se hallen haciendo el lugar. La ventilación es deficiente. La temperatura es de 25 grados.

**Sección Telares Bajos:** Aquí hay 10 telares movidos por fuerza eléctrica. En cada telar trabaja una sola persona. También están tan unidas que nadie dispone del espacio necesario. La temperatura es de 26 grados.

**Sección de Tintorería:** Consta esta sección de un sinnúmero de calderos que contienen agua caliente, para poder hacer el tinturado. A más de la electricidad aquí se emplea el

agua caliente y su vapor. Unas treinta personas se encargan de estas operaciones. La temperatura es de 25 grados.

Estas tres últimas secciones quedan bajo un mismo techo y no tienen una división verdadera.

*Sección de Telares Altos;* Esta sección cuenta con un amplio salón, pero demasadamente repleto de maquinarias y de gente. La ventilación tiene que ser insuficiente por la aglomeración. Aquí trabajan unas í 50 personas, aproximadamente. La temperatura es de 23 grados.

*Sección Engotnadora:* Es otra de las secciones que también utiliza el agua caliente y su vapor. En un caldero grande se conserva a alta temperatura la materia prima. Los tejidos pasan sumergiéndose en la sustancia y van a secarse con el vapor de agua que circula en una serie de rodillos huecos. Trabajan cuatro personas. La temperatura es de 27 grados.

*Sección Calderos:* Desde que se entra se nota que el ambiente es demasadamente caliente. En dos grandes tanques el agua es transformada en vapor por medio de la combustión de la leña. Estos son los tanques proveedores del vapor a las distintas dependencias de ía fábrica. Aquí trabajan solamente dos personas. El local es demasadamente estrecho. La temperatura asciende a 49 grados. Es la única sección con alta temperatura.

*Sección de Reparaciones:* Hay diferentes maquinarias eléctricas y de mano. Trabajan más o menos, unos 25 obreros, Eí local es amplio. La ventilación suficiente.. La temperatura es de 26 grados.

*Sección de Fundición:* Esta es dependencia de la anterior. El local es estrecho y demasadamente cerrado. Trabajan cuatro empleados. En este momento no está en actividad. Aquí se utiliza eí carbón de piedra para la fundición. La temperatura es de 30 grados.

#### FABRICA DE MEDIAS

«Luz de América».—«Rocafuerte» 41 y «Pontón».—Día de observación: 28 de junio.

*Sección Circulares:* Hay 32 maquinarias de este nombre. Tres empleadas trabajan en cada una de estas máquinas que son movidas eléctricamente. Aquí se confecciona medias solamente para señoras. El salón es bastante estrecho y poco

ventilado, dado el número de trabajadoras. La temperatura es de 23 grados.

*Sección de Calcetines:* Aquí trabajan solamente seis empleados. El local es amplio. La ventilación menos mala. La temperatura es de 23 grados.

*Sección Lúperes:* Hay nueve maquinarias de este nombre, colocadas en un estrecho salón, en donde trabajan unas veinte señoritas, más o menos. La temperatura es de 24 grados.

*Sección Riperes:* Las maquinarias de este nombre son en número de siete. En cada una de ellas trabaja una sola obrera. El salón también es deficiente. La temperatura es de 23 grados.

*Sección Planchas:* Estas son en número de sesenta y dos. Esta es la única sección que utiliza también el vapor de agua a más de la fuerza eléctrica que mueve el resto de la maquinaria de la fábrica. Esta sección está un poco más amplia y mejor ventilada. Tiene 27 grados de temperatura.

*Sección Mecánica:* El local es sumamente pequeño, pero quizá sea suficiente para dos personas que son las que trabajan allí. La temperatura es de 24 grados.

*Sección Hornos:* Los hornos son en número de dos. Están situados en un espacio completamente abierto. Para la combustión utilizan leña y son los que proveen de vapor de agua a la sección de las planchas. La temperatura de aquí es de 27 grados.

*Sección de Revisión:* Todo el trabajo de esta sección se hace manualmente. Trabajan unas diez señoritas en un pequeño local, mal aereado y contiguo a una de las paredes de los hornos. La temperatura es de 26 grados.

Toda esta fábrica tiene el inconveniente de funcionar en un local que ha sido construido para vivienda particular; de allí que en todas sus secciones se note la deficiente ventilación y la estrechez.

#### FABRICA DE FOSFOROS

**Chím-bacaíle.—Días de observación: 1° y 2 de julio.**

Esta fábrica, por ser del Estado, cuenta con un local convenientemente construido para ese fin exclusivo.

En un amplio local situado en la planta baja encontramos nosotros estas distintas secciones sin ninguna división:

*Sección Tornos:* Estos son dos aparatos movidos eléc-

trícamente y que al mismo tiempo que redondean el tronco de madera, van cepillando y sacando la capa con la que se construye las cajítas. Un obrero trabaja en cada uno de estos tornos, pero le ayudan en el traslado un buen número de sirvientes. La temperatura aquí es de 20 grados.

*Sección Armadora:* Son dos maquinarias para hacer las cajítas internas y dos maquinarias para hacer las tapas; ambas movidas eléctricamente. La temperatura es de 22 grados.

*Sección Secadora:* Las cajítas que han sido armadas y forradas con el papel sostenedor, pasan a un horno seco completamente y allí se deshidratan. Aquí trabajan otros dos empleados. La temperatura es de 28 grados. El horno por supuesto tiene, interiormente, mayor temperatura.

*Escojedora y Llenadora:* Un telar enrejado y dotado de movimiento de vaivén hace la selección de los palillos y llena las cajítas. Temperatura de 22 grados.

*Hornos:* Es uno sólo que utiliza la leña para la combustión. La temperatura de su ambiente es de 36 grados. Trabaja aquí un obrero.

*Cerradora de cajítas:* Esta sección aunque queda en la misma planta baja, está sin embargo, separada de resto por paredes propias; queda contigua, por uno de sus lados, al horno. La temperatura es de 25 grados.

*Sección Cuadros:* Los palillos convenientemente dispuestos verticalmente en un telar metálico son prensados y recortados en máquinas eléctricas. Estas máquinas son en número de cuatro, en cada una de ellas trabajan dos operarios. La temperatura es de 23 grados.

*Sección Molinos de las Materias Primas:* Hay tres molinos servidos por dos personas. Dispone de un local independiente y separado. La temperatura es de 23 grados.

Estas dos secciones últimas y las restantes quedan en la planta alta. La ventilación de esta planta es suficiente y la distribución bien consultada.

*Calefacción:* En un tanque plataforma giratoria se encuentra la materia inflamable que ha de acumularse en uno de los extremos de los palillos. También se encuentra próxima la substancia que ha de constituir la rasqueta. La temperatura aquí es de 30 grados.

FABRICA DE CERVEZA Y MALTA

Avenida «24 de Mayo».—Día de observación: 5 de julio,

*Lavado y Envase:* Esta sección comprende: tres tanques lavabos con seis operadores; tres esferas giratorias para el desecamiento, con seis trabajadores; una máquina envasadora con dos operarios. Además, en este mismo local se hace la etiquetación y el cierre. El local es amplio, la ventilación suficiente; pero demasiado húmedo por ser el piso de cemento y porque el agua corre incesantemente y por todas partes. La temperatura es de 17 grados.

*Fermentación:* Aquí hay 15 tanques y 8 barriles. No hay ninguna maquinaria. La temperatura es de 18 grados.

*Canchas de fermentación de la Cebada:* Tampoco disponen de ninguna maquinaria. Son extensos salones en número de once. La temperatura es de 18 grados.

*Tostadora:* Es un local competamente cerrado, cuyo techado está revestido de alambre conductor de la corriente eléctrica y que le ofrece resistencia hasta ponerse candente. Así se logra elevar la temperatura de este recinto hasta 70 grados que es lo que se necesita para tostar la cebada. Aquí trabaja un individuo encargado de hacer la movilización de la cebada, a fin de que el tostado sea igual.

*Bombas y lavadores de Malta:* El local que contiene las bombas es suficientemente amplio y ventilado. Estas son movidas por la corriente eléctrica. Trabajan aquí dos obreros. La temperatura es de 16 grados.

En el horno la temperatura es de 28 grados. En el caldero, la temperatura es de 24 grados. Aquí se necesita que el agua venga del horno con 75 grados de temperatura.

En la sección Filtros, hay dos aparatos controlados por un individuo. La temperatura es de 18 grados.

Por todo lo que vemos anteriormente podemos decir que la temperatura no oscila muy ampliamente, haciendo la salvedad de los hornos, en donde hemos encontrado las más altas temperaturas de cada fábrica.

Por lo mismo, la temperatura no puede influir mayormente en el estado de salud de los trabajadores.

Quito, a 28 de julio de 1935.