

**AMBIENTE TÉRMICO, A TRAVÉS DE LA TASA DE  
SUDORACIÓN Y SU INFLUENCIA EN LA CAPACIDAD  
FÍSICA DE TRABAJO, EN TRABAJADORES DE UNA  
INDUSTRIA DE PORCELANAS, UBICADA EN  
GUÁCARA EDO. CARABOBO EN EL AÑO 2011-2012**



**ambiente térmico, a través de la tasa de sudoración y su influencia en la capacidad física de trabajo, en trabajadores de una industria de porcelanas, ubicada en guácara edo. carabobo en el año 2011-2012**

**Autor: ROSA CLISSA  
C.I.: 6.935.612**

**Tutor: Prof. NINIVE CAPOTE**

**ACEPTADO EN EL ÁREA DE POSTGRADO DE SALUD OCUPACIONAL,  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD.**

**Ambiente térmico, a través de la tasa de sudoración y su influencia en la capacidad física de trabajo, en trabajadores de una industria de porcelanas, ubicada en Guácara Edo. Carabobo en el año 2011-2012**

Autor: Rosa Clissa

Tutor: Ninive Capote.



## AGRADECIMIENTOS

Ante todo a Dios nuestro creador por haberme permitido poder realizar y culminar esta meta.

Luego y muy importantes mis padres Antonio Clissa y Carmen Araujo, dos seres que siempre me inculcaron a culminar lo empezado y a hacerlo lo mejor posible, ya están en compañía de Dios pero viven en nuestros pensamientos y en nuestras acciones por que nos enseñaron a ser fieles, humanos y honestos.

Mi hija Katherine que ha cursado conmigo no solo este transito sino los ya vividos y logrados, Dios te Bendiga hija y mil gracias por acompañarme en este camino que no ha sido fácil para ninguna de las dos. Te quiero.

Agradecer al Dr. Manero quien me insto a realizar este trabajo y quien me llevo a las manos de la Dra. Nínive Capote, tutora con mucha experiencia y con las mejores ganas de ayudar y guiar. Gracias por no dejarme sola...

A mis hermanos, Mirian Clissa por obligarme a andar este camino, el cual no me gustaba y que ha llegado a ser parte importante en mi actividad laboral, a Ángel, y Mercedes quien se encargo de cuidar a mi hija para poder cumplir con mi compromiso.

Al jurado que me acompañó en este proceso, gracias por estar allí orientándome.

A mis compañeros de grupo, fuimos 20 mujeres para un solo hombre quien aguanto los diferentes momentos con mucha hidalguía, mil gracias por el apoyo y por esa amistad emprendida durante estos 2 años.

Además debo agradecer muy especialmente a Mary Kristen por su invaluable colaboración en la gestión de este importante aporte a la salud ocupacional a quien molestamos a cada rato y siempre nos brindo su ayuda incondicional.

Agradecer la innegable y desinteresada ayuda del Prof. Amilcar quien me ayudo en la parte estadística.

A los profesores del postgrado ente importante y padrinos de todos nosotros para poder obtener excelentes conocimientos.

A todos les quiero expresar mi gratitud y reconocimiento a sus diversos aportes para el logro de esta meta.

## ÍNDICE

• INTRODUCCIÓN.....	1
• OBJETIVO GENERAL.....	5
• OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
• JUSTIFICACIÓN .....	6
• METODOLOGÍA.....	7
• RESULTADOS.....	9
• DISCUSIÓN.....	16
• CONCLUSIONES.....	18
• RECOMENDACIONES.....	18
• REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20
• Anexo .....	22

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pagina</b>
• Tabla N° 1: .....	9
• Tabla N° 2: .....	9
• Tabla N°3:.....	10
• Tabla N° 4:.....	10
• Tabla N° 5: .....	11
• Tabla N° 6:.....	12
• Tabla N° 7: .....	13
• Tabla N° 8: .....	14

## INDICE DE CUADROS

• Cuadro N° 1 .....	5
---------------------	---

## INDICE DE GRAFICAS

• Grafica N° 1 .....	11
• Grafica N° 2 .....	12
• Grafica N° 3 .....	13
• Grafica N° 4 .....	14
• Grafica N° 5 .....	15



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESPECIALIZACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL**



**VEREDICTO**

Nosotros, miembros del jurado designado para la evaluación del trabajo de Grado titulado: **El ambiente térmico, a través de la tasa de sudoración y su influencia en la capacidad física de trabajo, en trabajadores de una industria de porcelanas, ubicada en Guácara Edo. Carabobo en el año 2011-2012.** Presentado por Rosa Miguelina Clissa Araujo; para optar al título de Especialista en Salud Ocupacional, estimamos que el mismo reúne los requisitos para

Ser considerado como: \_\_\_\_\_

**Nombre y Apellido**

**C.I.**

**Firma del Jurado**

---

---

---



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA OCUPACIONAL



EL AMBIENTE TÉRMICO, A TRAVÉS DE LA TASA DE SUDORACIÓN Y SU  
INFLUENCIA EN LA CAPACIDAD FÍSICA DE TRABAJO, EN TRABAJADORES  
DE UNA INDUSTRIA DE PORCELANAS, UBICADA EN GUACARA EDO.  
CARABOBO EN EL AÑO 2011-2012

Autora: Clissa, Rosa  
Tutora Especialista: Ninive Capote  
Noviembre, 2013

### RESUMEN

Los ambientes críticos por calor pueden provocar diferentes patologías, como la fatiga, el golpe de calor, la hiperpirexia, la deshidratación entre otras; lo que puede incidir en la capacidad física y la posibilidad del desarrollo del potencial físico del trabajador en su medio laboral. **Objetivo General:** Analizar el ambiente térmico, a través de la tasa de sudoración y su influencia en la capacidad física de trabajo en trabajadores de una industria de porcelanas, ubicada en Guacara Edo. Carabobo en el año 2011-2012. **Metodología:** Se trata de una investigación de tipo descriptivo bajo una modalidad correlacional, El diseño adoptado fue el no experimental, de Campo y transeccional o transversal. La población lo constituyeron todos los trabajadores que laboran en una empresa de porcelanas ubicada en el Municipio Guacara Edo. Carabobo, que para los actuales momentos cuenta con una nómina de 56 trabajadores, La muestra fue de tipo no probabilística de voluntarios (46 trabajadores). Para la recolección de la información, se utilizaron las técnicas tales como la observación directa participante; Los datos fueron recopilados en fichas tipo historia y los resultados se presentaron a través de las técnicas estadísticas descriptivas a partir de distribuciones de frecuencias y matrices de correlaciones. **Resultados:** la capacidad física que predominó en la muestra de estudio fue la baja (67,39%); siendo los de esmalte (n=10) los que registraron el mayor promedio en esta tasa CFT con  $31,4 \pm 2,86$ ; Desde una perspectiva nominal, en todo el grupo de estudio predominó la tasa de sudoración normal (100%= 46 casos. La relación existente entre la capacidad física de los participantes de la muestra con respecto a la tasa de sudoración es de tipo imperfecta negativa de grado muy baja (-0,13). La relación existente entre la temperatura ambiental del área de trabajo con respecto a la capacidad física es de tipo imperfecta negativa de grado muy baja (-0,12), Y con la tasa de sudoración fue una relación de tipo imperfecta positiva de grado baja (0,23). **Conclusión:** Aunque la temperatura ambiental se encontró por encima de los valores permitidos, el hecho de que Venezuela es un país tropical con cambios climáticos escasos y con temperaturas altas todo el año, los trabajadores no presentan alteraciones en su tasa de sudoración manteniéndose en la normalidad.

Palabras Clave: Ambiente térmico, tasa de sudoración y la capacidad física de trabajo.

THE THERMAL ATMOSPHERE, THROUGH THE RATE OF PERSPIRATION AND ITS INFLUENCE IN THE PHYSICAL CONDITIONING OF WORK, WORKERS OF A PORCELAIN INDUSTRY, LOCATED IN GUACARA EDO. CARABOBO IN 2011-2012

Author: Clissa, Rosa  
Specialistic Tutorial : Ninive Capote  
November, 2013

The critical atmospheres by heat can cause different pathologies, like the fatigue, the heat blow, hiperpirexia, the dehydration among others; what can affect the physical conditioning and the possibility of the development of the physical potential of the worker in its labor means. General mission: To analyze the thermal atmosphere, through the rate of perspiration and its influence in the physical conditioning of work in workers of a porcelain industry, located in Guacara Edo. Carabobo in 2011-2012. Methodology: One is an investigation of descriptive type under a correlational modality, the adopted design was the nonexperimental one, of Field and cross-sectional transeccional or. The adopted design was the nonexperimental one, of Field and cross-sectional transeccional or. The population constituted all the workers who toil in a porcelain company located in the Guacara Municipality Edo. Carabobo, that stops the present moments counts on a list of 56 workers, the nonprobabilística sample was of type of volunteers (46 workers). For the harvesting of the information, the techniques were used such as the participant direct observation; The data were collected in cards type history and the results appeared through the descriptive statistical techniques from frequency allocations and matrix of correlations. Results: the physical conditioning that predominated in the study sample was the loss (67.39%); being those of enamel (n=10) those that registered the greater average in this rate CFT with  $31.4 \pm 2,86$ ; From a nominal perspective, in all the training group 100%= predominated the rate of normal perspiration (46 cases). The existing relation between the physical conditioning of the participants of the sample with respect to the rate of negative perspiration is of imperfect type of very low degree (- 0.13). The existing relation between the environmental temperature of the area of work with respect to the physical conditioning is of negative imperfect type of very low degree (- 0.12), and with the rate of perspiration was a positive relation of imperfect type of low degree (0,23). Conclusion: Although the environmental temperature was over the allowed values, the fact that Venezuela is a tropical country with little climatic changes and high temperatures all the year, the workers do not present/display alterations in its rate of perspiration staying in normality.

Key words: Thermal atmosphere, rate of perspiration and the physical conditioning of work.

## INTRODUCCIÓN

Desde hace algún tiempo representa una preocupación el empleo del término de capacidad física de trabajo, para designar las posibilidades funcionales de los trabajadores. <sup>(1)</sup> La capacidad física se puede definir como todos aquellos factores que determinan la condición física del individuo, que lo orientan hacia la realización de una determinada actividad física y posibilitan el desarrollo de su potencial físico mediante su entrenamiento.<sup>(2)</sup>

Por su parte, el gasto energético de un puesto de trabajo deberá confrontarse contra la capacidad de gasto energético que tiene el trabajador que labora en ese puesto. A esta capacidad de gasto energético se le llama Capacidad física para el trabajo (CFT) que es definida como la posibilidad de realizar trabajo por la acción coordinada e integrada de una variedad de funciones principalmente: a) procesos generadores de energía (consumo máximo de oxígeno, capacidad anaeróbica máxima) b) actividad neuromuscular y c) factores psicológicos (tolerancia subjetiva al ejercicio). Sin embargo es la determinación del consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub> máx.) el indicador más práctico y útil para valorar la capacidad física para el trabajo. Consumo máximo de oxígeno es la máxima cantidad de oxígeno que un individuo puede tomar de la sangre para llevarlo a los tejidos, generar energía y así poder desempeñar sus actividades. El promedio en el hombre de VO<sub>2</sub> máx., va de los 3 a los 3.5 lts/min. <sup>(2)</sup>

La respuesta del [hombre](#) a la [temperatura](#) ambiental, depende primordialmente de un [equilibrio](#) muy complejo entre su nivel de producción de [calor](#) y su nivel de pérdida de calor. Este calor se pierde por la [radiación](#), la convección y la evaporación, de manera que en condiciones normales de descanso la temperatura del cuerpo se mantiene entre 36.1 y 37.2 grados centígrados. Muchos empleos requieren trabajar en ambientes calurosos, tanto en exteriores como en interiores. Trabajar en el calor y haciendo esfuerzo físico arduo puede afectar el sistema de refrigeración del cuerpo. Si el cuerpo no es capaz de enfriarse a sí mismo, el

trabajador puede sufrir estrés térmico. Si éste no se reconoce y trata en su comienzo se pueden desarrollar condiciones más serias e incluso fatales con bastante rapidez. <sup>(3)</sup>

En Venezuela una gran parte de los trabajos se realizan en ambientes calurosos y húmedos como por ejemplo: Trabajos al aire libre en tiempo caluroso, como la minería de superficie, construcción y reparación de las calles, construcción de diques, y otros trabajos de construcción. Trabajos en las fincas. Fundiciones de hierro, acero, y de materiales no ferrosos. Tratamiento de ladrillos con calor o cociendo ladrillos y cerámica o porcelanas en un horno. Plantas de fabricación de productos de vidrio. Plantas de fabricación de productos de caucho. Empresas de servicio público de electricidad (especialmente una sala de calderas). Panaderías. Fábrica de productos de confitería. Cocinas de restaurantes. Lavanderías. Fábrica de enlatados. Plantas de manufacturación de productos químicos. Minas. Fundición. Socavón de vapor. El estar incómodo no es el problema más grave de trabajar en ambientes con temperaturas y humedad altas. Los trabajadores que bruscamente están expuestos a un ambiente muy caluroso se enfrentan a peligros para la salud y seguridad que se pueden evitar. <sup>(4)</sup>

La valoración de la carga térmica, puede utilizarse para evaluar el riesgo de salud y seguridad de un trabajador, definiéndose como la carga neta de calor a la que un trabajador puede estar expuesto como consecuencia del gasto energético del trabajo, de los factores ambientales y de los requisitos de la ropa. Los efectos desfavorables de los ambientes calurosos provocan pérdida de la motivación por la actividad, disminución de la concentración y de la atención con el incremento en consecuencia de accidentes y una disminución en la calidad del trabajo y del rendimiento que puede, según diversos autores decaer hasta el 40%. <sup>(5)</sup>

Los ambientes críticos por calor pueden provocar diferentes patologías, como la fatiga, el golpe de calor, la hiperpirexia, la deshidratación entre otras; por lo que algunos investigadores han planteado que se ha observado también irritabilidad, agresividad, distracciones, incomodidad, reducciones en el rendimiento físico y mental. <sup>(5)</sup>

Las exposiciones críticas por calor son más frecuentes en Venezuela, se pueden encontrar en siderurgias, fábricas de vidrio, construcción, pesca y agricultura. Por esta razón las investigaciones han tratado los problemas térmicos con mayor énfasis en los trabajos calurosos. <sup>(6)</sup>

En este sentido, la tensión térmica que se define como la modificación fisiológica o patológica consiguiente a la sobrecarga térmica por ejemplo, aumento del pulso, de la temperatura corporal y de la sudoración. <sup>(5)</sup> Por otra parte, la sobrecarga térmica no es más que la cantidad de calor que ha de disiparse para que el organismo siga en equilibrio térmico y se representa por la suma del calor metabólico (M), y de las ganancias o pérdidas de calor por convección(C) y radiación(R). <sup>(5)</sup>

Las consecuencias fisiológicas y médicas no son directamente proporcionales a la intensidad de la sobrecarga térmica en todo su rango. En un rango más bien grande de temperaturas las funciones fisiológicas son independientes de ésta. <sup>(5)</sup>

El hombre para mantenerse vivo necesita estar en constante intercambio de calor con el ambiente que lo rodea. Por ello al hablar de vida tenemos que pensar en calor, ya que el cuerpo humano es un generador constante de calor, incluso en situaciones de reposo puede producir o generar entre 65 y 80 w de calor en correspondencia con el sexo, la edad y la superficie corporal. <sup>(5)</sup>

*En un enfoque de Calor y efectos negativos del trabajo Almirall P, Dieste W, Del Castillo Nino P, y cols. Obtienen como resultados que los puestos reflejaron bajas exigencias temporales en su realización, con largos periodos de pausa. Altos índices de fatiga y estrés fueron encontrados en ambos momentos, con una diferencia significativa entre la fatiga en verano y en invierno. Los puestos evaluados presentaron una alta frecuencia de percibirse como calurosos por el aplicador del Método de Helsinki y los trabajadores. El peso corporal y los ángulos de Squire y Barnes fueron las variables que mas aportaron al diagnóstico de la fatiga. Concluyen que los efectos de la temperatura en el ambiente*

*laboral se encuentran interrelacionados y no son reflejados exclusivamente por indicadores aislados. <sup>(9)</sup>*

No solamente a través del metabolismo el cuerpo humano genera calor, cuando se expone a temperaturas ambientes más calientes o a mayor temperatura que su piel o cuando está rodeado de objetos sólidos a mayores temperaturas el cuerpo ganará calor también en el caso inverso (temperaturas más frías) el cuerpo perderá calor. Aquí entran a jugar su papel los mecanismos de intercambio térmico (el metabolismo, la convección, la radiación y la evaporación) mediante ellos se llevará a cabo los intercambios térmicos entre el cuerpo humano y el ambiente durante toda la vida del ser humano, o sea es un movimiento constante de energía, que de desaparecer, también lo haría la vida misma y por tanto la sociedad. <sup>(5)</sup>

Se plantea que hay que tener presente la temperatura del cuerpo del trabajador por lo que debe determinarse los efectos acumulativos de todas las fuentes receptoras del calor. Tanto las situaciones de equilibrio térmico como de sobrecarga térmica entre el hombre y su ambiente puede expresarse por Niebel (1992):  $M \pm R \pm C - E = A$  Donde: la ganancia de calor por metabolismo (M); intercambio de calor por radiación (R); intercambio de calor por convección (C); pérdida de calor por evaporación (E) y calor almacenado en el organismo(A).

*En contra al evaluar tensión fisiológica en trabajadores de cocina evidenciaron que la  $t_{or}$  y la HR aumentaron en proporción a los cambios del ambiente térmico y de la intensificación del trabajo en horas del mediodía en invierno y en verano. La  $t_{or}$  en invierno fue inferior 0,08 °C con respecto al verano ( $p = 0,008$ ); la diferencia de las medias de HR no resultó significativa ( $p = 0,34$ ). En invierno, la  $t_{or}$  correlacionó con todas las variables excepto con la velocidad del aire. Tampoco la pérdida de peso corporal resultó significativa. El trabajo clasifica como ligero con tareas pesadas de corta duración. Los criterios de referencia e indicadores propuestos resultan conservadores y seguros para trabajadores cubanos, masculinos, expuestos laboralmente a condiciones de calor. <sup>(6)</sup>*

Asimismo Rodríguez y Manero en un estudio de Evaluación integral del nivel de riesgo músculo esquelético en diferentes actividades laborales. El ambiente térmico presenta molestias débiles en la mayoría de los casos al igual que la iluminación y la exposición a vibraciones. Al aplicar el método Lest y el ambiente térmico para la totalidad de la muestra se encuentra en niveles de nocividad media al igual que la calidad de la iluminación. <sup>(8)</sup>

Los valores del metabolismo pueden estimarse por tablas o en el laboratorio a través del consumo máximo de oxígeno o del volumen minuto respiratorio.

En Venezuela se clasifica el gasto energético en cuatro categorías: ligero, moderado, pesado y muy pesado. Además de esto, los límites permitidos están estipulados en la Norma Covenin 2254-95, donde se establece según el siguiente cuadro. <sup>(10)</sup>

**Cuadro Nro. 1: Valores límites permisibles de exposición al calor (Valores dados en °C y correspondientes a TGBH)**

Régimen de Trabajo-Descanso	Carga de Trabajo		
	Liviano	Moderado	Pesado
Trabajo continuo	30.0	26.7	25.0
75% Trabajo 25% Descanso, cada hora	30.6	28.0	25.9
50% Trabajo 50% Descanso, cada hora	31.4	29.4	27.9
25% Trabajo 75% Descanso, cada hora	32.2	31.1	30.0

Esta investigación pretende determinar la capacidad física de trabajo y la tasa de sudoración en trabajadores de una industria de Porcelanas, ubicada en Guacara en el año 2011.

**OBJETIVO GENERAL:** Analizar el ambiente térmico, a través de la tasa de sudoración y su influencia en la capacidad física de trabajo en trabajadores de una industria de porcelanas, ubicada en Guacara Edo. Carabobo en el año 2011-2012

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- 1.- *Caracterizar la muestra en estudio según la edad, el sexo, antigüedad y lugar de trabajo.*
- 2.- *Precisar la capacidad física de trabajadores incluidos en la muestra de estudio.*
- 3.- *Determinar la tasa de sudoración de trabajadores de la industria de porcelana estudiados.*
- 4.- *Relacionar la capacidad física de los trabajadores en relación a la tasa de sudoración*
- y 5.- *Relacionar la temperatura ambiental del sitio de trabajo con la tasa de sudoración y la capacidad física de los trabajadores estudiados.*

### **JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.**

*Como se sabe la mayoría de los puestos de trabajos son organizados y pensados en relación a las personas que van a trabajar en estos, por lo general los estudios se realizan con la población trabajadora donde se desarrollan las industrias que fabrican las maquinas, que tienen una conformación especial de acuerdo al país donde se haga.*

*En Venezuela se instalan empresas que traen sus maquinarias desde otros países, las cuales están pensadas para un tipo de persona, pero, la realidad de nuestro país es muy diferente, nuestra población trabajadora es muy heterogénea por lo que es necesario poder determinar cuál es la capacidad física de estos trabajadores y determinar la tasa de sudoración es importante porque vivimos en un país tropical donde no tenemos las cuatro estaciones y permanentemente tenemos temperaturas ambientales muy elevadas lo puede influir en las capacidades de los trabajadores.*

*Se pretende con este estudio poder dar inicio a una línea de investigación a nivel nacional para así poder diseñar tablas específicas para nuestra población trabajadora y poder contrastarlas con las existentes en otros países.*

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se trata de una investigación de tipo descriptivo bajo una modalidad correlacional, pues se caracterizó un fenómeno a partir de sus elementos constitutivos con el objeto de conocer cómo y cuáles son las maneras en que tiende a manifestarse para luego establecer posibles relaciones entre los mismos. El diseño adoptado fue el no experimental, pues no se manipularon deliberadamente las variables involucradas, de igual forma fue de Campo, pues los datos de interés fueron recopilados directamente por el investigador de los sujetos involucrados en la muestra, asimismo según la temporalidad en la recolección de la información se adoptó un diseño transeccional o transversal, pues la información de interés se recopiló en un tiempo único, sin tomas sucesivas.

La población o universo los constituyeron todos los trabajadores que laboran en una empresa de porcelanas ubicada en el Municipio Guacara Edo. Carabobo, que para los actuales momentos cuenta con una nómina de 56 trabajadores de los cuales 31 son hombres y 25 mujeres. La muestra fue de tipo no probabilística de voluntarios pues sólo se incluyeron aquellos trabajadores que libre y espontáneamente accedieron a formar parte de la investigación a través de un consentimiento informado. Por otra parte la muestra fue de tipo deliberada pues estuvo constituida por aquellos trabajadores que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión: una antigüedad en la planta de por lo menos 6 meses en su puesto de trabajo; quedando excluidos aquellos trabajadores: del área administrativa y aquellos con patologías como: hipertensión arterial, diabetes mellitus y cardiopatías congénitas.

Para la recolección de la información, se utilizaron las técnicas tales como la observación directa participante que consistió en visitas a las áreas de producción objeto de estudio, para conocer el proceso, condiciones de medio ambiente y la temperatura ambiental de las diferentes áreas, todo esto fue objetivado a través de una ficha de registro llenada a cada trabajador incluido en la muestra. (Ver anexo A)

Asimismo, se realizó toma de tensión arterial en reposo, peso y talla. Así como la frecuencia cardiaca basal de referencia y se sometieron a la realización de la prueba escalonada<sup>(11)</sup> para calcular la capacidad física y la tasa de sudoración horaria mediante la cuantificación de líquidos ingeridos y excretados en un lapso de 3 horas durante el trabajo, así mismo peso al final de la actividad, todo esto con la finalidad de cuantificar la pérdida de peso por sudoración de tasa de cada trabajador. Siendo igualmente registrada toda esta información en la ficha diseñada para tal fin.

Para la evaluación de la exposición a las condiciones térmicas, mediante el cálculo y las interpretaciones de los valores del índice de TGBH, se utilizó un medidor de estrés térmico TGBH Modelo HT30, el cual mide e indica el índice de calor térmico (TGBH), Temperatura de Globo Negro (TG), Temperatura del Aire (TA) y la humedad relativa (HR), un termómetro que mide la temperatura ambiente de acuerdo a la velocidad del aire debidamente calibrados. Las mediciones se tomaron en las diferentes áreas de la empresa, manteniendo los instrumentos en posición vertical y teniendo el cuidado de no restringir el libre flujo del aire alrededor de los bulbos. Procediendo a anotar los resultados registrados por los equipos.

Los datos fueron recopilados en las fichas fueron sistematizados en una tabla maestra en Microsoft®Excel para luego ser analizados a través de las técnicas estadísticas descriptivas a partir de distribuciones de frecuencias y matrices de correlaciones. Numéricamente se compararon los promedios de la capacidad física y la tasa de sudoración según el área de trabajo a partir del análisis de varianza (ANOVA) y se correlacionaron la capacidad física, la tasa de sudoración y la temperatura ambiental de cada área con el coeficiente de correlación de Pearson, adoptándose como nivel de significancia estadística P valores inferiores a 0,05 ( $P < 0,05$ ). Para tales fines se utilizó el procesador estadístico Statgraphics Plus 5.1.

## RESULTADOS

La muestra en estudio estuvo constituida por un total de 46 trabajadores, siendo más frecuente el sexo masculino (63,04%= 29 casos) que el femenino (36,96%= 17 casos). El grupo de edad más frecuente fue el de 26 a 31 años (23,91%= 11 casos), seguido del grupo de 38 a 43 años (19,57%= 9 casos).

**TABLA N°1**

	Sexo				Total	
	Femenino		Masculino			
<b>EDAD</b>	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
20 – 25	0	0	6	13,04	6	13,04
26 – 31	4	8,70	7	15,22	11	23,91
32 – 37	0	0	6	13,04	6	13,04
38 – 43	9	19,57	0	0	9	19,57
44 – 49	2	4,35	6	13,04	8	17,39
50 – 55	2	4,35	4	8,70	6	13,04
<b>Total</b>	17	36,96	29	63,04	46	100

Fuente: Datos propios de la Investigación (Clissa; 2013)

En cuanto a la antigüedad predominaron aquellos trabajadores con 1 y 10 años de servicio con un 52,17% (24 casos), seguidos de aquellos trabajadores con menos de 1 año (34,78%= 16 casos).

**TABLA N° 2**

	Sexo	Total
--	------	-------

<b>Antigüedad</b>	<b>Femenino</b>		<b>Masculino</b>			
	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Menos de 1 año</b>	2	4,35	14	30,43	16	34,78
<b>1 – 10 años</b>	13	28,26	11	23,91	24	52,17
<b>11 – 20 años</b>	2	4,35	0	0	2	4,35
<b>Más de 20 años</b>	0	0	4	8,70	4	8,70
<b>Total</b>	17	36,96	29	63,04	46	100

Fuente: Datos propios de la Investigación (Clissa; 2013)

**TABLA N° 3**

	Sexo				Total	
	Femenino		Masculino			
Lugar de trabajo	f	%	f	%	f	%
<b>Bizcocho</b>	4	8,70	17	36,96	21	45,65
<b>Decoración</b>	8	17,39	7	15,22	15	32,61
<b>Esmalte</b>	5	10,87	5	10,87	10	21,74
<b>Total</b>	17	36,96	29	63,04	46	100

Fuente: Datos propios de la Investigación (Clissa; 2013)

Según el lugar de trabajo fueron más frecuentes los del área de bizcocho con un 45,65% (21 casos), seguidos de los del área de decoración con un 32,61% (15 casos) y los del área de esmalte representaron un 21,74% (10 casos).

**TABLA N° 4**  
**CAPACIDAD FÍSICA DE TRABAJADORES SEGÚN EL SEXO. TRABAJADORES DE UNA INDUSTRIA DE PORCELANAS UBICADA EN GUACARA**

	CAPACIDAD FÍSICA						Total	
	Baja <35		Normal 35-45		Alta > 45			
Sexo	f	%	f	%	f	%	f	%
<b>Femenino</b>	10	21,74	3	6,52	4	8,70	17	36,96
<b>Masculino</b>	21	45,65	6	13,04	2	4,35	29	63,04

Fuente: Datos propios de la Investigación (Clissa; 2013)

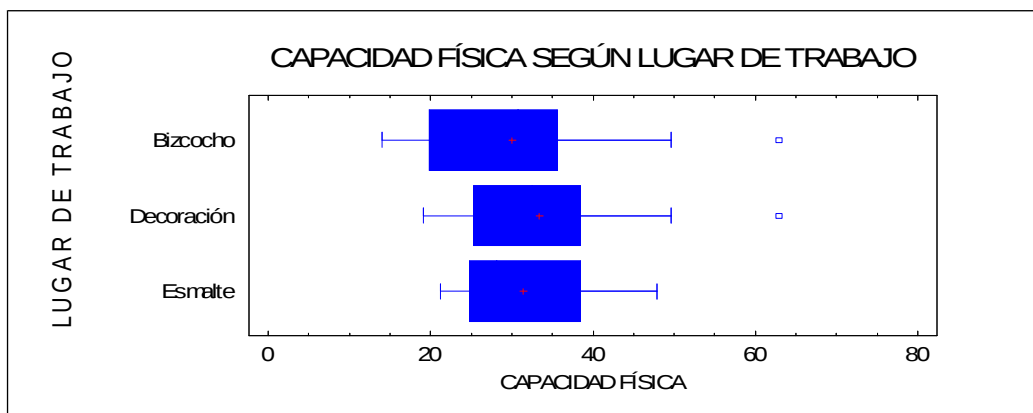
Nominalmente hablando, la capacidad física que predominó en la muestra de estudio fue la baja con un 67,39% (31 casos), siendo la más frecuente en ambos sexos (fem: 10/17 y masc: 21/29) y donde predominaron los trabajadores del área de bizcocho (15/21). Vale la pena precisar que en la capacidad física alta predominaron las mujeres (4 casos) y aquellos trabajadores del área de bizcocho (3 casos).

**TABLA N° 5**  
**CAPACIDAD FÍSICA DE TRABAJADORES SEGÚN EL LUGAR DE TRABAJO.**  
**TRABAJADORES DE UNA INDUSTRIA DE PORCELANAS UBICADA EN**  
**GUACARA EDO. CARABOBO.**

Lugar de trabajo	CAPACIDAD FÍSICA						Total	
	Baja <35		Normal 35-45		Alta > 45		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%
<b>Bizcocho</b>	14	30,43	4	8,70	3	6,52	21	45,65
<b>Decoración</b>	6	13,04	3	6,52	2	4,35	11	23,91
<b>Esmalte</b>	10	21,74	3	6,52	1	2,17	14	30,43
<b>Total</b>	30	65,22	10	21,74	6	13,04	46	100,00

Fuente: Datos propios de la Investigación (Clissa; 2013)

**GRAFICA N° 1**  
**COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE CAPACIDAD FÍSICA DE LOS**  
**TRABAJADORES SEGÚN EL LUGAR DONDE LABORAN. TRABAJADORES DE**  
**UNA INDUSTRIA DE PORCELANAS UBICADA EN GUACARA EDO. CARABOBO.**



Fuente: Datos propios de la Investigación (Clissa; 2013)

Los trabajadores que laboraban en el área de bizcocho ( $n=21$ ) registraron un promedio en la tasa capacidad física corregida de  $30,03 \pm 2,7$ ; los del área de decoración ( $n=15$ ) registraron un promedio de  $33,4 \pm 2,97$ , mientras que los de esmalte ( $n=10$ ) registraron el mayor promedio en esta tasa con  $31,4 \pm 2,86$ . No encontrándose una diferencia estadísticamente significativa entre los promedios registrados por los trabajadores de cada área en cuanto a la capacidad física corregida. ( $F=0,38$ ;  $P$  valor=  $0,6889 > 0,05$ )

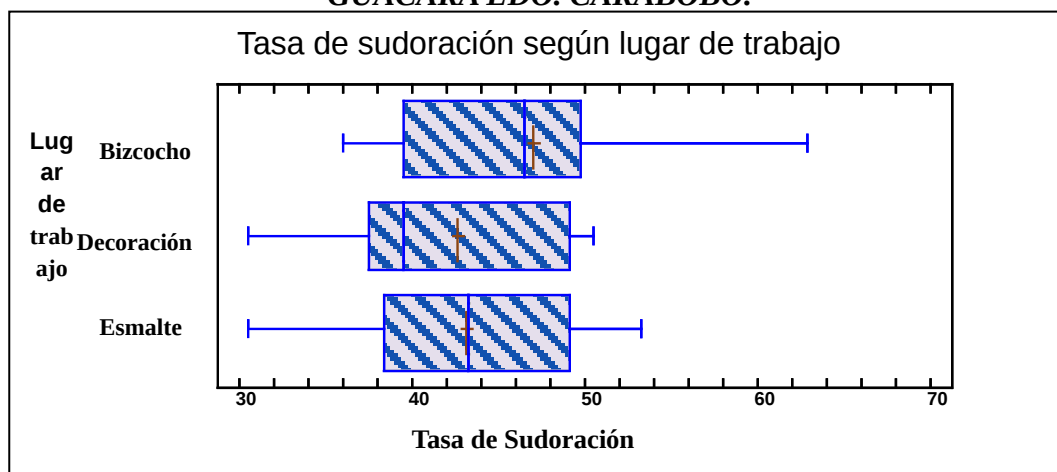
**TABLA N° 6**  
**TASA DE SUDORACIÓN DE TRABAJADORES SEGÚN EL SITIO DE LABOR.**  
**TRABAJADORES DE INDUSTRIA PORCELANA UBICADA EN GUACARA EDO.**  
**CARABOBO.**

Lugar de trabajo	Tasa de Sudoración				Total	
	Normal		Alta			
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
<b>Bizcocho</b>	21	45,65	0	0	21	45,65
<b>Decoración</b>	15	32,61	0	0	15	32,61
<b>Esmalte</b>	10	21,74	0	0	10	21,74
<b>Total</b>	46	100	0	0	46	100

Fuente: Datos propios de la Investigación (Clissa; 2013)

Desde una perspectiva nominal, en todo el grupo de estudio predominó la tasa de sudoración normal (100%= 46 casos).

**GRAFICA N° 2**  
**COMPARACION DE LOS PROMEDIOS EN LA TASA DE SUDORACION DE LOS**  
**TRABAJADORES SEGÚN EL LUGAR DONDE LABORAN. TRABAJADORES DE**  
**UNA INDUSTRIA DE PORCELANAS UBICADA EN**  
**GUACARA EDO. CARABOBO.**



Fuente: Datos propios de la Investigación (Clissa; 2013)

Desde una perspectiva numérica, promedio en la tasa de sudoración de los trabajadores que laboraban en el área de bizcocho ( $n=21$ ) fue de  $47.02 \pm 7,71$ ; los trabajadores del área de decoración ( $n=15$ ) registraron un promedio de  $42,68 \pm 6,57$ , mientras que los de esmalte ( $n=10$ ) registraron el mayor promedio en esta tasa con  $43,18 \pm 7.46$ . No encontrándose una diferencia estadísticamente significativa entre los promedios registrados por los trabajadores de cada área en cuanto a la tasa de sudoración. ( $F=1.85$ ;  $P \text{ valor} = 0,169 > 0,05$ )

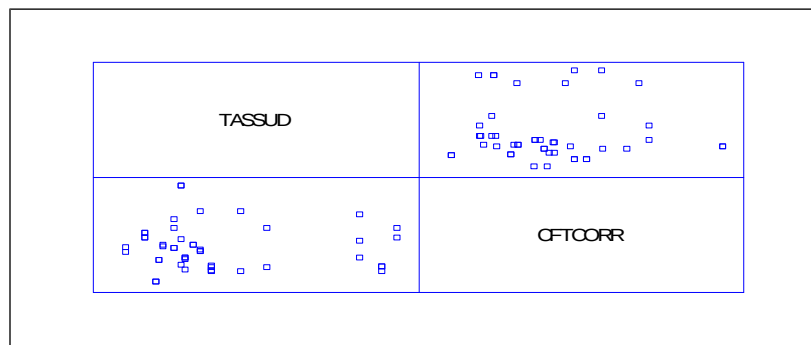
**TABLA N° 7**

		TASA DE
		SUDORACION
<b>CFT</b>		-0,13
		0,3834
<b>TASA DE SUDORACION</b>	-0,13	
	0,3834	

Fuente: Datos propios de la Investigación (Clissa; 2013)

La relación existente entre la capacidad física de los participantes de la muestra con respecto a la tasa de sudoración es de tipo imperfecta negativa de grado muy baja, lo que quiere decir que existe una tendencia muy baja que indica que a mayor tasa de sudoración menor capacidad física. Esta correlación no fue estadísticamente significativa ( $P > 0,05$ ).

**GRAFICA N° 3**  
**DISPERGRAMA DE LA RELACION ENTRE LA CAPACIDAD FÍSICA Y LA TASA DE SUDORACIÓN. TRABAJADORES DE UNA INDUSTRIA DE PORCELANAS UBICADA EN GUACARA EDO. CARABOBO.**



Fuente: Datos propios de la Investigación (Clissa; 2013)

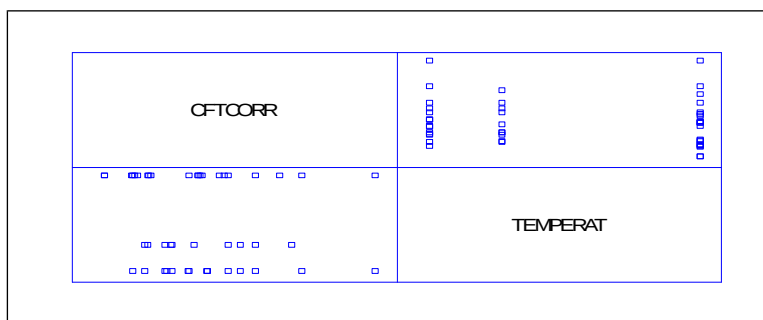
**TABLA N° 8**  
**MATRIZ DE CORRELACION DE LA CAPACIDAD FÍSICA, LA TASA DE SUDORACIÓN Y LA TEMPERATURA AMBIENTAL. TRABAJADORES DE UNA INDUSTRIA DE PORCELANAS UBICADA EN GUACARA EDO. CARABOBO.**

	CAPACIDAD	TASA DE
	FÍSICA TOTAL	SUDORACION
TEMPERATURA		
AMBIENTAL	-0,12	0,23
P valor	0,4080	0,1258

Fuente: Datos propios de la Investigación (Clissa; 2013)

La relación existente entre la temperatura ambiental del área de trabajo de los participantes de la muestra con respecto a la capacidad física es de tipo imperfecta negativa de grado muy baja, lo que quiere decir que existe una tendencia muy baja que indica que a mayor temperatura ambiental menor capacidad física. Por su parte la relación entre la tasa de sudoración y la temperatura ambiental del área de trabajo es de tipo imperfecta positiva de grado baja, lo que quiere decir que existe una tendencia baja que indica que a mayor temperatura ambiental mayor tasa de sudoración. Ambas correlaciones no fueron estadísticamente significativas ( $P > 0,05$ ).

**GRAFICA N° 4**  
**DISPERGRAMA DE LA RELACION ENTRE LA CAPACIDAD FÍSICA Y LA TEMPERATURA AMBIENTAL. TRABAJADORES DE UNA INDUSTRIA DE PORCELANAS UBICADA EN GUACARA EDO. CARABOBO.**



Fuente: Datos propios de la Investigación (Clissa; 2013)





## DISCUSIÓN

*La muestra en estudio estuvo constituida por un total de 46 trabajadores, siendo más frecuente el sexo masculino (63,04%= 29 casos), El grupo de edad más frecuente fue el de 26 a 31 años (23,91%= 11 casos) y en cuanto a la antigüedad predominaron aquellos trabajadores con 1 y 10 años de servicio (52,17%= 24 casos).*

*Según el lugar de trabajo fueron más frecuentes los del área de bizcocho (45,65%= 21 casos), seguidos de los del área de decoración (32,61%= 15 casos) y por último los del área de esmalte (21,74%= 10 casos). Esto es así ya que en el área de bizcocho es donde se produce la materia prima y se le da forma a los diferentes productos.*

*Nominalmente hablando, la capacidad física que predominó en la muestra de estudio fue la baja (67,39%= 31 casos), siendo la más frecuente en ambos sexos (fem: 10/17 y masc: 21/29) y donde predominaron los trabajadores del área de bizcocho (15/21).*

*Las personas del área de decoración fueron quienes registraron el mayor promedio en cuanto a la capacidad física corregida, sin embargo no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los promedios registrados por los trabajadores de cada área. ( $F=0,38$ ;  $P \text{ valor} = 0,6889 > 0,05$ ).*

Todo el grupo de estudio presentó una tasa de sudoración normal (100%= 46 casos). Los trabajadores de esmalte (n=10) registraron el mayor promedio en esta tasa, sin embargo no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los promedios registrados. ( $F=3,09$ ;  $P \text{ valor} = 0,087 > 0,05$ ). *Esto está en concordancia con Suarez, R, Baqués Raúl, y Suárez Rafael. Que en un estudio realizado en empresa textil muestran resultados parciales obtenidos en donde los índices térmicos para evaluar el estrés térmico fueron: la temperatura de globo y bulbo húmedo (WBGT) y la tasa de sudoración requerida ( $SW_{req}$ ). Consideran que debe seguirse consolidando la asimilación de la nueva tecnología de medición y la utilización de los programas informáticos y no se predice sobrecarga fisiológica de origen térmico entre los trabajadores. Se comprueba la coincidencia de los índices WBGT y  $SW_{req}$*

en condiciones de terreno en la mayoría de los puestos de trabajo. Se recomienda ejecutar nuevas experiencias en una época del año más calurosa ya que la evaluación térmica fue realizada en Noviembre (periodo menos caluroso en nuestro país) y realizar mediciones de variables ambientales y fisiológicas de forma conjunta.

La relación existente entre la capacidad física de los participantes de la muestra con respecto a la tasa de sudoración es de tipo imperfecta negativa (o inversa) de grado muy baja.

La relación existente entre la temperatura ambiental del área de trabajo de los trabajadores con respecto a la capacidad física es de tipo imperfecta negativa (o inversa) de grado muy baja y con la tasa de sudoración la relación fue de tipo imperfecta positiva de grado baja. Ninguna correlación fue estadísticamente significativa ( $P > 0,05$ ).

## **CONCLUSIONES**

*La población de la empresa es primordialmente joven, encontrándose entre la edad productiva observada en Venezuela.*

*Por el hecho de ser un trabajo prácticamente artesanal, aunque cuentan con equipos para la elaboración de las diferentes piezas, la capacidad física requerida es baja y la gran mayoría de los trabajadores la presentan, ya que no requieren grandes esfuerzos para realizarlas.*

*Aunque la temperatura ambiental se encontró por encima de los valores permitidos, el hecho de que Venezuela es un país tropical con cambios climáticos escasos y con temperaturas altas todo el año, los trabajadores no presentan alteraciones en su tasa de sudoración manteniéndose en la normalidad.*

*En vista que la capacidad física requerida es baja, la tasa de sudoración también lo es, es importante recalcar que los que presentan mayor tasa de sudoración son los que laboran en el área de bizcocho, ya que en el proceso de secado de las piezas se requiere temperaturas más altas y son estos los que tienen mayor exposición a temperaturas más elevadas.*

## **RECOMENDACIONES**

1. Mejorar las condiciones térmicas de las instalaciones utilizando un sistema de ventilación forzada a través de extractores en el techo y ventiladores en las entradas para hacer circular el aire, sacando el aire caliente de los galpones.
2. Incrementar la ingesta de líquidos durante la jornada laboral, teniendo en cuenta variar la elección diaria de bebidas.

Se recomienda agua corriente o mineral, infusiones de frutas y hierbas sin azúcar, así como zumos diluidos de frutas y verduras.

Es importante tomarse pequeñas "pausas para beber", en determinados momentos del día, como si fuera un ritual.

Es necesario beber de forma habitual entre litro y medio y dos litros de líquido a lo largo del día, más en caso de temperaturas altas o esfuerzo físico.

3. Realizar evaluaciones de puestos de trabajo para identificar posibles lesiones.
4. Implementar en la evaluación pre empleo la prueba del escalón para determinar la capacidad física de cada aspirante y poder en esta forma ir creando tablas referenciales para nuestro país.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Fernández, Arcelio E. ¿Capacidad de trabajo o capacidad biológica de rendimiento físico? Reflexiones, análisis y propuestas. Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 68 - Enero de 2004. Disponible en: <http://www.efdeportes.com>. [Fecha de acceso: 5/5/2011]
- 2.- José Luis Vallejo González. 2008 Capacidad Física del Trabajo, disponible en <http://www.ergocupacional.com/4910/70522.html>
- 3.- Prevención del Estrés Térmico en el Trabajo. 2005 disponible en : [http://www.worksafebc.com/publications/translated\\_publications/assets/pdf/spanish/bk30s.pdf](http://www.worksafebc.com/publications/translated_publications/assets/pdf/spanish/bk30s.pdf)
- 4.- "Trabajando En Ambientes Muy Calurosos." *BuenasTareas.com*. BuenasTareas.com, 11 2010. Web. 11 2010. <http://www.buenastareas.com/ensayos/Trabajando-En-Ambientes-Muy-Calurosos/1042420.html>.
- 5.- Padilla Consuelo y Marsán Juan, Algunas consideraciones de la sobrecarga térmica y su recuperación en trabajadores. 2006. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/canales7/rrhh/evaluacion-de-la-carga-de-trabajo-sobrecarga-termica.htm#mas-autor> [Fecha de acceso: 5/5/2012]
- 6.- Padilla Consuelo y Marsán Juan Aplicación del Indicador de Temperatura de Globo húmedo en los ambientes laborales. *Industrial/Vol. XXVI/No. 1/2005*
- 7.- Caballero, E & Suarez, R. Tensión fisiológica por exposición laboral a ambientes calurosos en trabajadores de cocina. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol10\\_2\\_09/rst03209.html](http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol10_2_09/rst03209.html). [Fecha de acceso: 10/10/2012].
- 8.- Rodriguez Marquez, Eliana del Valle y Manero Alfert, Rogelio. Evaluación integral del nivel de riesgo músculo esquelético en diferentes actividades laborales. *Salud de los Trabajadores* [online]. 2008, vol.16, n.1, pp. 17-26. ISSN 1315-0138
- 9.- Almirall, P. J., Dieste, W., del Castillo, N., Hernández, J. S., González, A., & Parada, C. (2006). Calor y efectos negativos del trabajo. Un enfoque ergonómico. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 7(1-2), 40-9.
- 10.- NORMAS COVENIN: Norma 2897-95. Norma 2254-85. Norma 2253-85. Norma 2273-85. Norma 2260-04. Norma 2250-2000.
- 11.- Manero R (1991): Dos alternativas para el estudio y promoción de la capacidad física de los trabajadores, MAPFRE SEGURIDAD VOL 44, 105-112. 1991

- 12.- Cabrera, R. S., Merino, R. B., & Batista, T. R. S. (2004). EVALUACIÓN DEL ESTRÉS TÉRMICO EN UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN TEXTIL. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 5(1), 20-5.
- 13.- Cabrera, R. S., & Poutou, E. L. C. (2008). PROPUESTA DE PROYECTO DE NORMA CUBANA PARA EVALUAR ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 10(1), 52-8.
- 14.- Constitución Nacional De La Republica Bolivariana De Venezuela.
- 15.- Ley Organica Del Trabajo (Venezuela).
- 16.- LOPCYMAT.
- 17.- Reglamento De Las Condiciones De Higiene Y Seguridad En El Trabajo.
- 18.- Arias, Fidas. (1999). El Proyecto de Investigación. (3ra ed.). Caracas: Editorial Episteme. ORAL EDICIONES
- 19.- Cázares, Christen, Jaramillo, Villaseñor y Zamudio (2000) Investigación documental. (p. 18). Disponible en:  
<http://www.mistareas.com.ve/tipo-de-investigacion/Investigacion-documental.htm>.  
[25/11/2012]
- 20.- Tevni Grajales G. TIPOS DE INVESTIGACION investipos.htm. Disponible en:  
<http://tgrajales.net/investipos.pdf> [Fecha de acceso:]
- 21.- Hurtado, I., & Toro, J. (1999). Paradigmas y Métodos de Investigación en tiempos de cambio. 3ra. *Episteme Consultores y Asociados. Caracas*.
- 22.- Sierra Bravo, R. (1998). Técnicas de investigación social: teoría y ejercicios. 822 2 *CIC-UCAB/0191 20080723 MTiffany*.
- 23.- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2003). Metodología de la investigación: disco compacto.

## **ANEXOS**