



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

**ESTUDIO DE MERCADO A PARTIR DE ACEITES
ESENCIALES AROMATERAPÉUTICOS PARA COMBATIR EL
ESTRÉS EN NIÑOS**

TRABAJO ESCRITO VÍA CURSOS DE EDUCACIÓN CONTINUA:

TESINA

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
QUÍMICA FARMACÉUTICA BIÓLOGA**

PRESENTA

LETICIA GUADALUPE OROZCO ARGUELLES

MÉXICO, D.F.

2015





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: NORMA TRINIDAD GONZÁLEZ MONZÓN
VOCAL: LUZ ANTONIA BORJA CALDERÓN
SECRETARIO: FRANCISCO G. COLMENARES GUTIÉRREZ
1er. SUPLENTE: EVA YVONNE CONTRERAS CONTRERAS
2° SUPLENTE: JORGE RAFAEL MARTÍNEZ PENICHE

SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA:

COLEGIO ALBERT EINSTEIN NIVEL PRIMARIA, UBICADA EN CALLE DE LAS FLORES
MEXICANAS No. 286-288, COLONIA BENITO JUÁREZ, CUIDAD NEZAHUALCÓYOLT

ASESOR DEL TEMA:

QFB. FRANCISCO GERMÁN COLMENARES GUTIÉRREZ

(Nombre y Firma)

SUSTENTANTE:

LETICIA GUADALUPE OROZCO ARGUELLES

(Nombre y Firma)

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
2. GENERALIDADES	5
2.1 <i>Fuentes de estrés en niños</i>	11
2.2 <i>Patrones de respuesta al estrés</i>	11
2.3 <i>Síntomas físicos y/o emocionales y de conducta en niños con estrés</i>	12
3. RESPUESTA QUÍMICA AL ESTRÉS	13
3.1 <i>La relación de Melatonina en el estrés</i>	15
3.2 <i>Transcendencia clínica de las sustancias químicas segregadas durante el estrés</i>	17
3.3 <i>Técnicas para medir el estrés</i>	20
4. ACEITES ESENCIALES	21
4.1 <i>Métodos de obtención de Aceites esenciales</i>	24
4.2 <i>Funcionamiento del sentido del olfato</i>	33
4.3 <i>Como actúan sobre el organismo</i>	35
4.4 <i>Aromaterapia y estrés</i>	37

5. FORMAS DE USO	38
6. OBJETIVO	43
<i>6.1 Objetivo general</i>	43
<i>6.2 Objetivo específico</i>	43
7. HIPÓTESIS	43
8. MOTIVO DEL ESTUDIO	44
9. METODOLOGÍA	45
10. RESULTADOS	49
11. ANÁLISIS DE RESULTADOS	54
12. CONCLUSIONES	58
RECOMENDACIONES	59
APÉNDICE A	60
REFERENCIAS	61

ESTUDIO DE MERCADO A PARTIR DE ACEITES ESENCIALES AROMATERAPÉUTICOS PARA COMBATIR EL ESTRÉS EN NIÑOS.

1. INTRODUCCIÓN.

Los conceptos acerca del estrés y del afrontamiento son importantes, el primero representa la apreciación que el individuo tiene de ser rebasado por su entorno, y el segundo muestra las alternativas de respuesta para enfrentar tal situación. Bajo esta lógica se considera que el estrés se presenta cuando el individuo no cuenta con las estrategias para afrontar un evento. A partir de esta perspectiva, la falta de estrategias, puede provocar estrés, y largos períodos de éste puede desarrollar patologías como la depresión. Mediante múltiples estudios se ha observado que el desarrollo de estrés en niños a edades tempranas es cada vez más común, quienes en consecuencia desarrollan enfermedades y/o cambios en su conducta llegando incluso a repercutir en su nivel de desempeño social y educacional.

2. GENERALIDADES.

El estrés se refiere a cualquier exigencia que produce un estado de tensión o amenaza y que requiere un cambio o adaptación. En términos generales y con motivo de este estudio, el estrés es considerado una respuesta orgánica funcional —hasta

cierto punto normal— que sin embargo cuando sobrepasa ciertos niveles, puede llegar a afectar de manera física, psicológica o social limitando incluso el aprendizaje.^[1]

En el medio escolar existen una serie de factores determinantes que pueden llegar a influir en el desarrollo del estrés, es por ello que la identificación de estos mismos así como los niveles de estrés en los niños es importante para que de esta forma no repercuta en su desarrollo académico y social. Para el caso de los niños, el estrés se experimenta de muchas formas y varía según su nivel de desarrollo y experiencias de vida, por ejemplo el estrés como estímulo: la monotonía, el aislamiento, el trabajo continuo bajo presión de tiempo, el calor, el cambio abrupto de ambiente; son condiciones estresantes cuyos efectos generalmente provocan en todas las personas (en este caso en los niños) reacciones de adaptación. También se pueden identificar estresores externos que tienen que ver con el ambiente físico o social, y estresores internos que son aquellos que tienen que ver con impulsos y deseos del propio individuo. El estrés como respuesta: aquí el niño muestra conductas como respuestas que intentan adaptarlo al estresor. Existen diferentes estilos de respuesta frente al estrés —tales como reacciones de determinados mecanismos de defensa—. El estrés como amenaza percibida: proviene de la percepción y evaluación que el individuo hace ante una situación, identificándola como un evento amenazante para su propia seguridad. De esta forma el sujeto evalúa y compara sus capacidades para hacer frente a la intensidad del estrés, experimentando en consecuencia efectos fisiológicos y psicológicos^[2].

Hans Selye (1936) consideró el estrés como un agente desencadenante, dado que es un elemento que atenta contra la homeostasis del organismo —porque perturba su

equilibrio—, la cual implica la activación del eje hipotálamo—hipófisis—adrenal (H-H-A) y del Sistema Nervioso Central (SNC). A este proceso lo llamó el "Síndrome de Adaptación General", y presenta tres etapas claramente diferenciadas ^[3]: a) alarma, b) resistencia, y c) agotamiento, que más adelante se explicarán con mayor profundidad.

Sin embargo, esta teoría si bien es útil, adolece de una explicación de las diferencias individuales en las respuestas psicofísicas de estrés observadas en diversos sujetos ante los mismos acontecimientos estresantes. En este contexto, surge la "Teoría Transaccional del Estrés" de Lazarus y Folkman (1986), la cual plantea que el individuo y el ambiente mantienen una relación dinámica, mutuamente recíproca y bidireccional. Además afirman que el estrés psicológico es un proceso que ocurre cuando hay un desequilibrio entre las demandas ambientales y la capacidad de respuesta de los individuos, que incluye a los estresores y el afrontamiento. De esta manera, el estrés es definido como el resultado de una relación entre el sujeto y su entorno, que es evaluado por éste como amenazante o desbordante de sus recursos y que pone en peligro su bienestar causando reacciones físicas, químicas y psicológicas.

Las interacciones entre el organismo y el ambiente se basan, generalmente, en un proceso que Lazarus y Folkman denominan evaluación cognitiva. En este proceso el sujeto determina por qué y hasta qué punto una relación individuo—ambiente es estresante. También en la evaluación cognitiva se determinan las consecuencias que un acontecimiento dado provocará en el individuo y estaría influida por infinidad de factores tanto personales como ambientales.

Las demandas o exigencias que se encuentran en base a la situación estresante pueden surgir tanto del interior del individuo como del ambiente. Del individuo se

manifiestan las autoexigencias, expectativas, ideas irracionales, autoestima, et cetera; elementos que son capaces de generar situaciones estresantes por sí mismas al entrar en relación con el ambiente.

Con relación a las exigencias del ambiente, si bien en las situaciones extremas — catástrofes naturales, la guerra, la tortura, enfermedades, entre otros— representan estrés para la mayoría de los individuos, no ocurre lo mismo con las situaciones de vida cotidiana en las que se produce una gran variabilidad de respuesta. Las personas y los grupos difieren en su interpretación y reacción a los acontecimientos, lo que establece su sensibilidad o vulnerabilidad ante los mismos. Apartir de estas diferencias individuales, se sostiene también que los sujetos podrían influir activamente en el proceso de apreciación y afrontamiento.^[4,5] Así lo que es estresante para una persona, no lo es para otra, incluso lo que es estresante en un momento dado, no lo es en otro momento para el mismo individuo.

Lazarus (2000) propone tres tipos de estrés psicológico: a) daño/pérdida, b) amenaza, y c) desafío. Cada uno de ellos se maneja de forma diferente ya que tienen resultados psicofisiológicos y ejecuciones distintas, lo que consiste principalmente en superar las dificultades que se interponen en el camino para obtener el logro esperado. Así, el afrontamiento tiene dos grandes propósitos: tratar con el problema que está causando el estrés (afrontamiento dirigido al problema) y regular las emociones (afrontamiento dirigido a la emoción). El afrontamiento se relaciona con el modo en que las personas resuelven o se sobrepone a las condiciones estresantes —cuando el afrontamiento es inefectivo, el nivel de estrés es alto, por otro lado, cuando el afrontamiento es efectivo, el nivel de estrés puede ser bajo—.

El proceso de valoración o evaluación psicológica puede ser de dos formas ^[6]: I) Valoración primaria: es un patrón de respuesta inicial, en el cual la persona evalúa la situación en base a cuatro modalidades: a) valoración de amenaza, que se presenta cuando el individuo anticipa un posible daño y/o peligro; b) valoración de desafío, se presenta ante una situación en la cual existe una valoración de amenaza pero además existe la posibilidad de ganancia, debido a la cual, la persona piensa que puede manejar el estresor satisfactoriamente por medio de sus recursos; c) evaluación de pérdida o daño, cuando ha habido algún perjuicio, como una lesión o enfermedad incapacitante, algún daño a la estima propia o social, o bien haber perdido algún ser querido; y d) valoración de beneficio, la cual no genera reacciones de estrés. II) Valoración secundaria: busca determinar las acciones a realizar para enfrentar el estresor —los recursos o habilidades de afrontamiento—. La interacción entre la valoración primaria y secundaria determina el grado de estrés, la intensidad y la calidad de la respuesta emocional.

Torres y cols (2009) explican que la evaluación del estrés infantil se centra en la detección de los estímulos estresores o de las respuestas psicofisiológicas, emocionales, cognitivas o conductuales que se emiten en la infancia al sufrir la acción de los estresores, con esto los autores proponen el Inventario Infantil de Estresores Cotidianos (IIEC) —consta de 25 ítems— referentes a los ámbitos de salud, escuela/iguales y familia; los ítems representan problemas de la propia imagen y de salud, problemas diarios en el dominio académico y en las relaciones con iguales, así como en el dominio familiar. El IIEC se valida no sólo con otros autoinformes, sino también con otras fuentes como son los profesores y los padres. De ese modo, se

correlaciona con índices más objetivos, como son las calificaciones escolares y los problemas de salud, informados respectivamente por los profesores y los padres de familia. De igual manera, Vega, Anguiano, Soria, Nava y González (2008) presentan el Inventario de Estrés Infantil (IEI) que evalúa tres áreas: familiar, escolar y social; en el área familiar, el niño es posible que experimente estrés porque inicia su desarrollo físico, emocional y educativo; en el área escolar, por el paso de una vida familiar a una vida social; y en el área social, porque establece relaciones sociales en diversos contextos. Muchos de los estudios que se han realizado en México, permiten ubicar, de manera general, a los niños en la clasificación de moderadamente estresados, observando que las fuentes de estrés son aquellas que ponen en peligro su bienestar o el de algún familiar. En cuanto a las estrategias de afrontamiento se ha encontrado que las más utilizadas por los niños son: afrontamiento activo (acciones para tratar de eliminar el evento estresante o disminuir sus efectos), expresión abierta de emociones (expresar emociones tanto positivas como negativas), aceptación (adaptación a la situación) y búsqueda de ayuda instrumental (ayuda o apoyo tangible con personas adultas).^[7,8]

Es de vital importancia mencionar que la enfermedad como estresor, es en mayor o menor medida, un proceso de deterioro que daña el funcionamiento biológico, psicológico y/o social del infante y que puede llegar a producir la muerte, porque produce un impacto en la vida del niño(a) y una ruptura de su comportamiento y modo de vida habitual, generando de ese modo una situación de desequilibrio en el organismo —conllevando a una situación estresante—.

2.1 FUENTES DE ESTRÉS EN NIÑOS

El estrés puede estar relacionado con situaciones o experiencias vividas relacionadas con su contexto escolar; el trabajo escolar, cambio de salón, de escuela o de grupo o grado e incluso llegar tarde a las actividades escolares. Las interacciones sociales en el espacio académico; peleas o enojos entre compañeros y amigos, ridiculización y/o maltrato por parte de los profesores —regaños o llamadas de atención u otras medidas disciplinarias—; entre otros.

La fuente de estrés que ocupa el segundo lugar, en niños, se relaciona con su ambiente familiar; la pérdida de algún familiar directo, padre, madre, abuelo(a), hermano(a); peleas o separación de la familia; integración de un nuevo miembro a este grupo social —hermanos, bebés, pareja de alguno de los padres—.

Otras fuentes de estrés en los niños pueden ser las actividades extraescolares —deportes o descanso—, incluso actividades consideradas placenteras tales como: fiestas, celebraciones (navidad, día de reyes, paseos). El estrés también puede estar relacionado con situaciones imaginarias o no vividas; aventuras, sueños o pesadillas. ^[9]

2.2 PATRONES DE RESPUESTA AL ESTRÉS

Los cuatro patrones de respuesta al estrés pueden ser descritos de la siguiente manera ^[10]: 1) Respuesta Dependiente: falta de autoconfianza, dificultad para aceptar las críticas, pobreza a serividad, poca participación en actividades; 2) Respuesta Reprimida: mucha sensibilidad, fácilmente se molestan o se les hiere sus sentimientos, temerosos ante nuevas situaciones, poca confianza en sí mismos,

preocupados innecesariamente; 3) Respuesta Pasivo-Agresiva: frecuentemente son niños de bajo rendimiento académico, tienden a postergar sus deberes, poco cooperativos, despistados, sus notas tienden a bajar; 4) Respuesta Impulsiva: exigente, desafiante, de temperamento explosivo, sus interacciones con otros niños causan incomodidad o molestia. También pueden ser muy activos pero descuidados en su trabajo escolar.

2.3 SÍNTOMAS FÍSICOS Y/O EMOCIONALES Y DE CONDUCTA EN NIÑOS CON ESTRÉS

Síntomas físicos: dolor de cabeza, molestia estomacal o dolor estomacal, problemas para dormir, pesadillas, mojar la cama (por primera vez o recurrentemente), disminución o pérdida del apetito, cambios en los hábitos alimentarios.

Síntomas emocionales o alteraciones de conducta ^[11]: ansiedad, preocupaciones, incapacidad de relajarse, miedos nuevos o repetidos —miedo a la oscuridad, a estar solo, o a los extraños—, se aferran a algún adulto (padre, madre, abuelitos, u otro) siendo incapaz de perderlo de vista; rabia, llanto, gimoteo (gemir con insistencia, haciendo los gestos y suspiros del llanto sin llegar a él), incapacidad para controlar sus emociones, comportamiento agresivo, comportamiento terco, regresión a comportamientos típicos de etapas anteriores del desarrollo, mala reacción al participar en actividades familiares o escolares, conductas regresivas —chuparse el dedo, mojar la cama, comerse las uñas—, retirada social (no querer hablar con nadie, y parecer deprimido), pérdida de motivación, incapacidad de concentrarse en tareas, cambios

importantes en su conducta habitual, pérdida del sueño, irritabilidad sin explicación, quejas físicas —dolor de cabeza, de estómago, malestar inexplicable, etcétera—, problemas con los amigos y/o compañeros de clase.

3. RESPUESTA QUÍMICA AL ESTRÉS

La respuesta al estrés no sólo depende de la intensidad del agente estresante, sino también de la susceptibilidad del organismo. Por ello, en ocasiones un mismo factor estresante desencadena respuestas de intensidad muy variable en individuos diferentes (Selye, 1976). El síndrome general de adaptación (SGA), propuesto por Selye, define la cronología general de la respuesta al estrés, considerando tres fases: la fase de alarma (en la que el organismo identifica al agente estresante como una amenaza a su bienestar. El SNC, se prepara para generar una respuesta inicial de defensa biológica de tipo homeostático, presentando diferentes síntomas y movilizando defensas para responder a la posible amenaza —es una reacción intensa que no dura mucho—), la fase de resistencia (en la que se movilizan los recursos para afrontar la amenaza, dado que la primera fase no puede mantenerse por mucho tiempo, el organismo busca adaptarse al agente nocivo o estresante, por lo que desaparecen los síntomas iniciales. En esta etapa, hay un aumento del estado de alerta, mejorando con ello la capacidad de respuesta física. El cuerpo repara cualquier daño causado por la reacción de alarma. Sin embargo, si el estrés continúa, el cuerpo permanece alerta y no puede reparar los daños), y la fase de agotamiento (en la que a pesar de las respuestas activadas se pierde la homeostasis, alterando la capacidad individual para mantener las funciones normales desarrollando alteraciones patológicas y psicológicas. El organismo ingresa

en la etapa de estrés continuo donde reaparecen los síntomas y se produce una ruptura de los procesos de recuperación, siendo incluso posible que el proceso culmine con la muerte).

El SGA se manifiesta en forma de respuestas fisiológicas, que engloban desde aspectos moleculares hasta el nivel social del individuo, y que se clasifican en tres niveles, en función del momento de su aparición y del nivel de afectación del sujeto: respuestas primaria, secundaria y terciaria (Wendelaar Bonga, 1997). La respuesta primaria (dura unos minutos), implica la activación neuroendocrina que conduce a una rápida liberación a la sangre de catecolaminas —adrenalina, A, y noradrenalina, NA— desde las células cromafines, y una liberación más lenta de cortisol, desde las células esteroideogénicas adrenales. Si el estrés persiste, se desencadenarán una serie de respuestas secundarias, debidas principalmente a los efectos producidos por las catecolaminas y el cortisol, y que incluyen cambios cardiorrespiratorios (incremento de la frecuencia y del gasto cardíaco, de la frecuencia ventilatoria, del flujo sanguíneo principalmente a los órganos respiratorios), hematológicos (aumento del hematocrito), un aumento de la movilización de hidratos de carbono y lípidos (con el consiguiente incremento en los niveles de glucosa, lactato y ácidos grasos circulantes), cambios conductuales (como la agresividad), etcétera. ^[12]

La mayoría de estas respuestas se atribuyen a la acción de las catecolaminas, actuando principalmente como estimuladoras del catabolismo. La respuesta terciaria, originada tras la exposición a un estrés crónico, produce un agotamiento fisiológico con consecuencias negativas a largo plazo en la función inmune, en la reproducción y en el crecimiento, además de una reducción en la capacidad para tolerar otros agentes

estresantes adicionales, llegando incluso a poner en peligro la supervivencia del organismo y de la población. (Wendelaar Bonga, 1997; Pottinger, 2008; Karakach et al., 2009).

3.1. LA RELACIÓN DE MELATONINA EN EL ESTRÉS

La respuesta de alarma está correlacionada con la secreción desde el hipotálamo (del núcleo paraventricular, NPV), de la hormona liberadora de corticotropina (CRH) que a su vez favorece en la hipófisis anterior la liberación de la hormona adrenocorticotrópica (ACTH), que estimula a las glándulas suprarrenales para que segreguen a la circulación sanguínea cortisol.

Las estructuras nerviosas y endocrinas que constituyen el eje neuroendocrino, y están relacionadas con la respuesta a factores estresantes y/o amenazantes comprenden el hipotálamo, la glándula pituitaria o hipófisis y las glándulas suprarrenales (eje H-H-A).^[13] Aunque además de estos, existen otras áreas cerebrales con capacidad de modular directamente el eje neuroendocrino, tal es el caso del *locus coeruleus* (región involucrada en respuesta de estrés y pánico), que está localizado en la región del puente del tronco cerebral, cerca del cuarto ventrículo; es un núcleo cuyas neuronas contienen NA. Este núcleo es activado por la serotonina y la acetilcolina, se inhibe por la dinorfina y el GABA. La activación de este núcleo provoca la secreción de NA en la corteza cerebral, en el hipotálamo, en la médula espinal y en el sistema simpático periférico contribuyendo a las manifestaciones conductuales de la alarma y la ansiedad.^[14] Es importante señalar que cuando es estimulado por CRH libera NA para

activar de manera recíproca al hipotálamo y favorecer la subsecuente secreción de una mayor cantidad de cortisol.

La serotonina es un importante regulador del ritmo circadiano, siendo de hecho una sustancia antidepresiva; en parte se convierte en melatonina (MEL) y, junto con ella, forma un sistema antiestrés formidable. Cuando estas dos sustancias no son sinérgicas, aparecen trastornos del sueño y los primeros síntomas de desequilibrio físico y mental (ansiedad, taquicardia, sensación de alarma, depresión, disturbios intestinales, etcétera.). La MEL, en este proceso, representa un soporte de lo más eficaz para ayudar a reestablecer los normales ritmos mentales y, consecuentemente, físicos, reestableciendo de forma natural el equilibrio (homeostasis).

Varios estudios en diferentes especies de vertebrados han demostrado que la glándula pineal (a través de la MEL) tiene un efecto inhibitorio sobre la actividad adrenal. Sin embargo, y teniendo en cuenta que los ritmos diarios de MEL y cortisol están desfasadas en especies diurnas, surge la hipótesis de considerar que algunas acciones de la MEL sobre la glándula adrenal estén dirigidas a modular la producción de cortisol a fin de regular la fisiología del sueño y el descanso (Torres-Farfán et al., 2003a). Las manifestaciones fisiológicas debidas al estrés son el resultado de una compleja respuesta orquestada y codificada a nivel del SNC, autónomo, endocrino y motor.

La producción de MEL en la glándula pineal tiene un ritmo circadiano con un pico nocturno de secreción —el cortisol debería empezar con altos niveles por la mañana e ir reduciéndose durante el día, siendo sustituido por MEL que va aumentando gradualmente por la noche—. Esta variación cronobiológica de sus niveles es regulada

por receptores noradrenérgicos (alfa y beta).^[15] La MEL regula la actividad de nuestro cuerpo con la luz del sol, pero el cortisol y la A, muy relacionadas con los estímulos y el estrés, pueden alterar el sueño completamente.

Cabe decir que la disminución en la duración del período de sueño, por el aumento de cortisol nocturno está relacionado también con el aumento de la producción de radicales libres a nivel celular, a su vez relacionados con el envejecimiento prematuro. Si tenemos en cuenta que la mitocondria es la principal fuente de radicales libres de la célula, la presencia de MEL en éste organelo asegura un control permanente del estado redox mitocondrial. Hoy día sabemos que la MEL regula la expresión de diversos genes que controlan la producción de una serie de proteínas. Entre ellas, se encuentran las principales enzimas antioxidantes endógenas, como la glutatión peroxidasa (GPx), la glutatión reductasa (GRd), la superóxido dismutasa (SOD), y la catalasa (CAT). Asimismo, la expresión de enzimas prooxidantes y proinflamatorias, como la óxido nítrico sintasa inducible (iNOS) y la ciclooxigenasa 2 (COX 2), están bajo regulación genómica de la MEL.^[16] La regulación de la MEL se hace en base a potenciar la expresión de los sistemas endógenos antioxidantes, y reducir los proinflamatorios.

3.2 TRANSCENDENCIA CLÍNICA DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS SEGREGADAS DURANTE EL ESTRÉS.

Como ya se mencionó, durante el estrés, la activación neuroendocrina se inicia al incrementar la concentración plasmática de NA y A como resultado de la activación del sistema nervioso simpático siendo este mecanismo una principal característica en la

respuesta aguda al estrés. Mientras que por otra parte, la consiguiente estimulación del sistema H-H-A está relacionado con la respuesta crónica al estrés, de la cual surge la producción de glucocorticoides (cortisol y corticoesterona) y la biosíntesis de catecolaminas (NA, y A) en la médula adrenal, que está determinada por la cantidad de glucocorticoides circulantes y que son las concentraciones de catecolaminas sanguíneas las que estimulan la liberación de ACTH por la hipófisis anterior.^[17]

La persistencia del individuo ante los agentes estresantes durante meses o años, produce enfermedades de carácter más permanente, y con mayor gravedad. El estrés genera inicialmente alteraciones fisiológicas, pero cuando ocurre un aumento en los niveles de estrés (ante la persistencia crónica) y la alostasis —que son los mecanismos de los cuales el organismo se vale para responder a situaciones adversas (agudas o crónicas) para mantener o recuperar el equilibrio interno— es ineficiente o insuficiente se dice que hay una sobrecarga alostática que por último se traduce en un estado patológico, causando serias alteraciones que van desde carácter psicológico hasta la falla de los órganos blancos vitales.^[18]

Por ejemplo, los glucocorticoides (principalmente cortisol) tienen un poderoso efecto catabólico en el organismo, que controla la magnitud y duración de la respuesta al estrés. Además el cortisol posee un potente efecto inmunosupresor, ya que son linfocitos (tanto para linfocitos B como T) y además disminuyen la producción de anticuerpos (inmunidad humoral). El cortisol participa en la supresión de la respuesta inflamatoria (por lo que existe una disminución en las concentraciones de fibrinógeno sanguíneo) y alérgica (disminución de eosinófilos), diapedesis leucocitaria y la formación de granulomas y a consecuencia de estos efectos interfieren con la

respuesta del individuo frente a infecciones bacterianas y suprimen las reacciones de sensibilidad retrasada, existe también, una hipertrofia adrenal e involución tímica. También ocasiona una disminución en la promoción de la excreción de ácido úrico por lo que puede causar hiperuricemia, que podrían causar enfermedades como la gota, cálculos renales o enfermedad renal.

Por lo tanto la trascendencia clínica del estrés y su correlación con los niveles de cortisol queda de manifiesto de diferentes formas, desde trastornos gastrointestinales (ulceraciones gástricas; incremento en la motilidad colónica), insomnio y alteraciones de la memoria, hasta patologías como la insulinoresistencia, hipertensión arterial, infarto al miocardio, trombosis cerebral, migraña, de presión, de mencia, alteraciones del ritmo menstrual, enanismo psicoafectivo (por la inhibición de la secreción de la hormona de crecimiento, GH), obesidad abdominal visceral, agresividad, adicciones, conductas antisociales y psicosis severas.

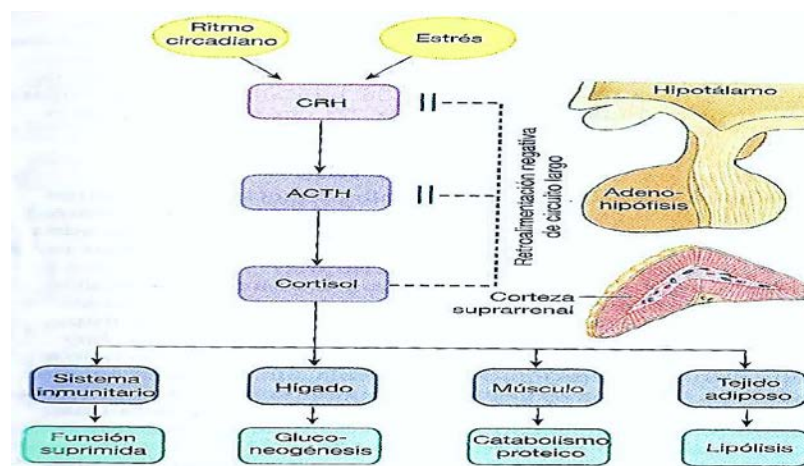


Figura 1. Efectos del cortisol sobre órganos blancos durante el estrés. (Imagen tomada de <http://fisioblog2010.blogspot.mx/2010/05/por-que-una-vida-estresante-se-asocia.html>)

3.3 TÉCNICAS PARA MEDIR EL ESTRÉS

Existen diferentes enfoques experimentales para evaluar y medir el estrés, tales como: medición de las variaciones de la frecuencia cardiaca, monitoreo de la presión sanguínea o de la frecuencia respiratoria, evaluación del gasto energético, medición de la productividad, registro estadístico de la fatiga, electroencefalograma y medición de los niveles sanguíneos de catecolaminas, así como la cuantificación de algunos neurotransmisores mediante fluorimetría, cromatografía y radioinmunoanálisis.

Las catecolaminas se miden con mayor frecuencia en un examen de orina que con un examen de sangre, aunque tradicionalmente sus niveles se han medido en el suero, la orina y la saliva, pero estos análisis sólo muestran el estrés en un momento puntual. Durante el estrés agudo y crónico, las catecolaminas circulantes presentan concentraciones altas en plasma. Aunque la medición del estrés es posible también mediante la cuantificación indirecta de las catecolaminas, midiendo las concentraciones de los metabolitos de estas en la orina —el ácido vanilmandélico es un metabolito de las catecolaminas de excreción urinaria—.

Cabe mencionar que estudios recientes en la Universidad de Western Ontario están llevando a cabo el análisis de estrés mediante una muestra de cabello que determina el estrés sufrido durante los meses pasados, al evaluar la concentración de cortisol presente, funcionando de esa forma como un efectivo marcador biológico. El cabello crece un centímetro al mes y si se toma una muestra de cabello de seis centímetros de largo se puede determinar los niveles de estrés durante los seis meses pasados midiendo el nivel de cortisol en el cabello. ^[19] Con esta técnica, los investigadores han podido hacer una evaluación exacta de los niveles de estrés en meses anteriores a un

ataque cardíaco, proporcionando evidencia directa de que el estrés crónico juega un importante papel en los problemas cardiovasculares y otras patologías. Del mismo modo se están realizando estudios para medir el cortisol en las uñas.

4. ACEITES ESENCIALES

Los aceites esenciales o aceite esencial (AE) son sustancias químicas aromáticas de base lipídica —fracciones líquidas volátiles— encontradas prácticamente en todas las plantas, pues están ampliamente distribuidos en sus distintas partes: raíces, tallos, hojas, flores y frutos. Los AE son compuestos heterogéneos o mezclas complejas homogéneas (de hasta cien compuestos) de terpenos, sesquiterpenos, ácidos, aldehídos, cetonas, éteres, ésteres, fenoles, lactonas; separables por métodos químicos o físicos, como la destilación, la refrigeración, la centrifugación, entre otros (Vásquez et al. 2001). Se caracterizan por sus propiedades físicas, como densidad, viscosidad, índice de refracción y actividad óptica; además de ser inflamables, y solubles en los disolventes orgánicos comunes —alcohol, tetracloruro de carbono, éter de petróleo—, casi inmiscibles en disolventes polares asociados como el agua o amoníaco (aunque pueden mantenerse suspendidos en ella durante breves períodos de tiempo), además de disolverse fácilmente en aceites vegetales y materias grasas. A temperatura ambiente (25°C) la mayoría de los AE tienen una densidad menor a la del agua (a excepción de algunos como los aceites de almendras amargas, mostaza, canela, perejil o clavo), pero tienen una mayor viscosidad que el agua (1.002cP), aunque algunos son algunos ligeramente viscosos (0.800–1.000cP). El índice de

refracción —cuando un haz de luz que se propaga por un medio ingresa a otro distinto, una parte del haz se refleja mientras que la otra sufre una refracción, que consiste en el cambio de dirección del haz— es característica de cada AE y cambia cuando este se diluye o mezcla con otras sustancias (Ortuño, 2006).

Entre sus características físicas, la coloración es muy importante, ya que ciertos colores son específicos de cada AE por lo que facilita la identificación de contaminantes u oxidación de los componentes en base a esta característica. En su gran mayoría son casi incoloros, aunque algunos son ligeramente amarillentos o de tonos pastel como el de manzanilla (azulado), el de albahaca (verde claro) o el de rosa búlgara (rosado claro), y otros son muy pigmentados, siendo rojizos, marrones, verdes, cafés, etc. No son tóxicos, aunque pueden provocar alergias en personas sensibles a determinados terpenoides (Cadby et al., 2002); son inocuos, mientras la dosis suministrada (v.o) no supere los límites de toxicidad. Cabe decir que todos ellos son susceptibles a sufrir degradación química en presencia de la luz solar (rayos UV), de altas temperaturas, del calor (propias de zonas geográficas de ciertos países), del aire, de ácidos, de álcalis fuertes y de vibraciones causadas por ruidos elevados, por lo que es muy importante tomar las pertinentes medidas de seguridad para su conservación y/o almacenamiento.

^[20] En cuanto a su rendimiento, la mayoría de las plantas aromáticas contienen de 0.01 a 10% de contenido de AE. La cantidad media que se encuentra en la mayoría de las plantas aromáticas es alrededor de 1 a 2%. Las principales plantas que contienen AE, se encuentran en familias como: compuestas, labiadas, lauráceas, mirtáceas, rosáceas, umbelíferas, pináceas. ^[21]

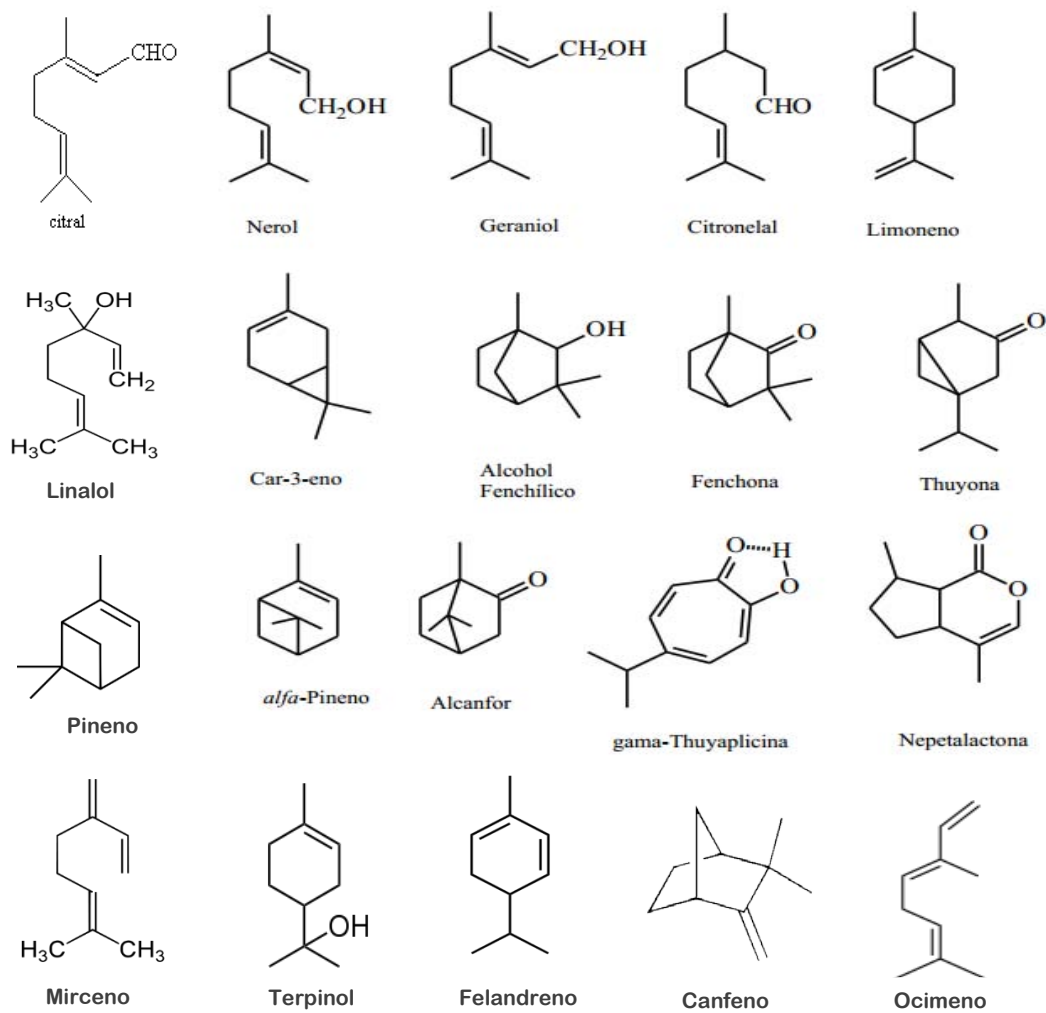


Figura 2. Estructuras químicas de los monoterpenos más comunes encontrados en AE.

(Imagen tomada de Martínez. M. A. Aceites esenciales. Artículo en línea, disponible en la web en:

<http://farmacia.udea.edu.co/~ff/esenciasp.pdf>)

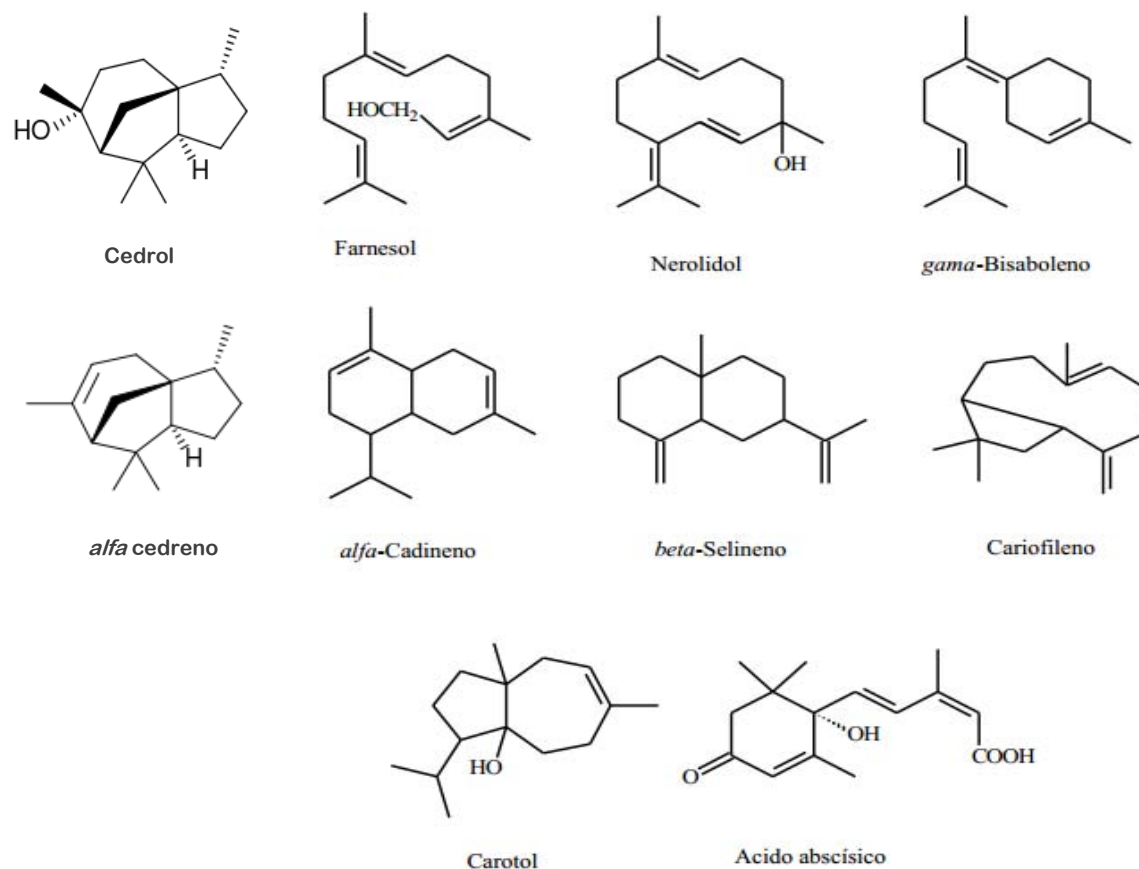


Figura 3. Estructuras químicas de los sesquiterpenos más comunes encontrados en AE.

(Imagen tomada de Martínez. M. A. Aceites esenciales. Artículo en línea, disponible en la web en: <http://farmacia.udea.edu.co/~ff/esenciasp.pdf>)

4. 1 MÉTODOS DE OBTENCIÓN DE ACEITES ESENCIALES

Según la variedad del material vegetal, parte de la planta a emplear y estabilidad de AE que se pretenda obtener, se emplean diversos procedimientos físicos y químicos de extracción, donde su correcta aplicación será lo que determine la calidad del producto final.

Los AE se pueden extraer mediante diferentes métodos tales como: prensado, raspado, exudación, destilación por arrastre de vapor, en seco, a vacío, u obtenidos por

presión en frío o hidrodestilación (Farrel, 1985), extracción con solventes volátiles o maceración, prensado en florado (*enfleurage*), extracción por microondas, extracción con fluidos supercríticos y extracción por ultrasonido. [22, 23]

En la destilación por arrastre de vapor de agua: se lleva a cabo la vaporización selectiva del componente volátil de una mezcla formada por este y otros “no volátiles”. Lo anterior se logra por medio de la inyección de vapor de agua directamente en el seno de la mezcla, denominándose este “vapor de arrastre”, pero en realidad su función no es la de “arrastrar” el componente volátil, sino condensarse formando otra fase inmiscible que cederá su calor latente a la mezcla a destilar para lograr su evaporización. En este caso se tendrá la presencia de dos fases inmiscibles a lo largo de la destilación (orgánica y acuosa), por lo tanto, cada líquido se comportará como si el otro no estuviera presente. La condición más importante para que este tipo de destilación pueda ser aplicado es que tanto el componente volátil como la impureza sean insolubles en agua, ya que el producto destilado (volátil) formará dos fases al condensarse, lo cual permitirá la separación del producto y del agua fácilmente. El destilado obtenido será puro en relación al componente no volátil (aunque requiera de una decantación para ser separado del agua). Es un método sencillo y de bajo costo, pero su inconveniente es que requiere largos períodos de tiempo y tiene rendimientos bajos en comparación con otros métodos. El equipo utilizado comúnmente es el Clevenger, Figura 4.

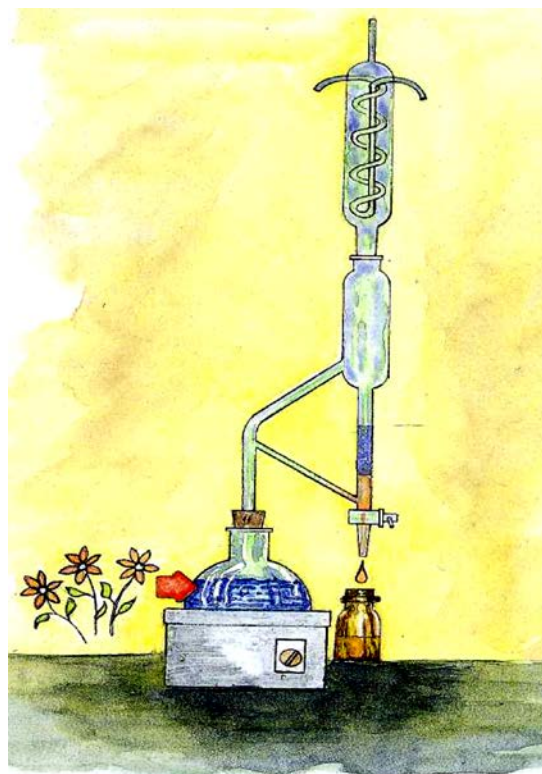


Figura 4. Hidrodestilación de AE en equipo Clavenger; en un principio se lleva a cabo la ebullición de la suspensión acuosa del material aromático, el agua llega a punto de ebullición y al cambiar a estado gaseoso en forma de vapor, éste arrastra las moléculas del AE, los que se condensan en el refrigerante pasando al estado líquido, cayendo por la rama del equipo. (Imagen tomada de Avello M. Suwalsky M. Aromaterapia: uso de aromas como agentes terapéuticos. Ciencia Ahora. Vol 22. 1-8. 2009).

En la hidrodestilación la materia prima vegetal es cargada en un hidrodestilador, de manera que forme un lecho fijo compactado. Su estado puede ser molido, cortado, entero o la combinación de éstos. El vapor de agua es inyectado mediante un distribuidor interno, próximo a su base y con la presión suficiente para vencer la resistencia hidráulica del lecho. Conforme el vapor entra en contacto con el lecho, la materia prima se calienta y va liberando el AE contenido y éste, a su vez, debido a su

alta volatilidad se va evaporando. Al ser soluble en el vapor circundante, es “arrastrado” corriente arriba hacia el tope del hidroddestilador. La mezcla, vapor saturado y AE, fluye hacia un condensador, mediante un “cuello de cisne” o prolongación curvada del conducto de salida del hidroddestilador. En el condensador, la mezcla es condensada y enfriada, hasta la temperatura ambiental. A la salida del condensador, se obtiene una emulsión líquida, la cual, es separada en un decantador dinámico o florentino.

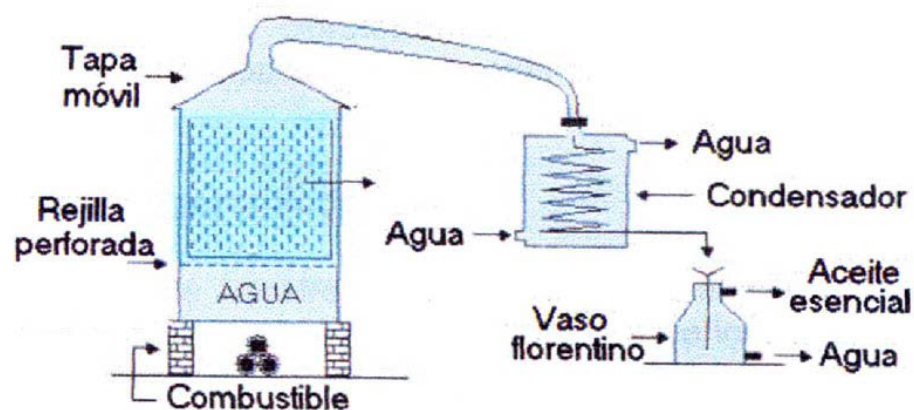


Figura 5. Hidroddestilación a fuego directo. (Imagen tomada de Introducción a la industria de los aceites esenciales de plantas medicinales y aromáticas. Sistema de bibliotecas SENA. Libro en línea; Disponible en la web en: http://repositorio.sena.edu.co/sitios/introduccion_industria_aceites_essenciales_plantas_medicinales_aromaticas/#).

En el prensado, el material vegetal es exprimido mecánicamente para liberar el AE y este es recolectado y filtrado. Este método es utilizado para la extracción de esencias cítricas.

En el método de extracción con solventes volátiles, la muestra seca y molida se pone en contacto con disolventes orgánicos como el alcohol y el cloroformo, entre otros. Estos compuestos solubilizan el AE, pero también solubilizan y extraen otras sustancias

como grasas y ceras, obteniéndose al final una esencia impura (una oleorresina o un extracto impuro). Se utiliza a escala de laboratorio, pues a nivel industrial resulta costoso por el alto valor comercial de los disolventes y porque se obtienen esencias contaminadas con otras sustancias y además por el riesgo de explosión e incendio característicos de muchos disolventes orgánicos volátiles. A algunos disolventes utilizados en este método de extracción tienen restricciones máximas que pueden dejarse cuando los AEs son la materia prima en las industrias de los perfumes o alimentos. Estos límites varían de acuerdo a las diferentes legislaciones. Los disolventes derivados del petróleo, como éter dietílico, ciclohexano, hexano, acetato de metilo, propanol, etc., son tóxicos al inhalarlos y al contacto con la piel, y dependiendo del tiempo de exposición será la gravedad de los efectos. Los extractos obtenidos con este tipo de disolventes suelen ser más oscuros, y a que llegan a arrastrar algunos pigmentos. Los métodos más usados a nivel laboratorio son extracción por reflujo y mediante el equipo Soxhlet (Thongson *et al.* 2004); Figura 6. Por otra parte en la maceración o extracción alcohólica, la materia orgánica reposa en soluciones de alcohol por períodos de tiempo definidos. Los AEs son recuperados evaporando el alcohol, generalmente en rotavapores (Chua *et al.*, 2008). Estos tipos de extracciones con disolventes tienen importantes desventajas, pues además de que requiere de períodos de tiempo relativamente largos, los AEs obtenidos contienen trazas de los disolventes utilizados; imitando su uso en la industria de los alimentos, la industria cosmética o farmacéutica (Khajeh *et al.* 2005).

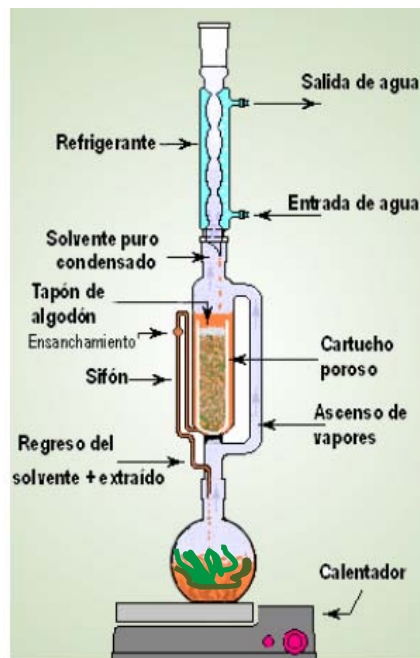


Figura 6. Extracción de AE con equipo Soxhlet (Imagen tomada de Nuñez C. E. Extracciones con equipo Soxhlet, cenunez.com.ar. 2008)

En el método de enflorado o *enfleurage*, el material vegetal (generalmente flores) se pone en contacto con una grasa. La esencia es solubilizada en la grasa que actúa como vehículo extractor. Se obtiene inicialmente una mezcla (el concreto) de AE y grasa la cual es separada posteriormente por otros medios fisicoquímicos. En general se recurre al agregado de alcohol caliente a la mezcla y su posterior enfriamiento para separar la grasa (insoluble) y el extracto aromático (absoluto). Esta técnica es empleada para la obtención de esencias florales (rosa, jazmín, azahar, etc.), pero su bajo rendimiento y la difícil separación del aceite extractor la hacen costosa.

La extracción por microondas es otra alternativa para la extracción de A E. Esta técnica puede utilizarse asistiendo un método convencional como la hidrodestilación o adaptando un equipo para establecerlo como un método independiente. Los equipos

para llevar a cabo esta técnica se pueden adaptar modificando un horno de microondas convencional, haciendo un orificio en la parte superior que conecte un matraz de fondo plano con un aparato de refrigeración (un condensador conectado a un tubo de separación por gravedad, por el que pasa una corriente de agua fría), sellando la conexión con el horno para evitar la fuga de microondas (Bayramoglu *et al.* 2008). Este tipo de extracción ofrece beneficios como una reducción considerable del tiempo y del consumo de energía (Kimbaris *et al.*, 2006); puede realizarse a gran escala con reactores de microondas, pero se requieren altos niveles de seguridad (Bousbia *et al.* 2009).

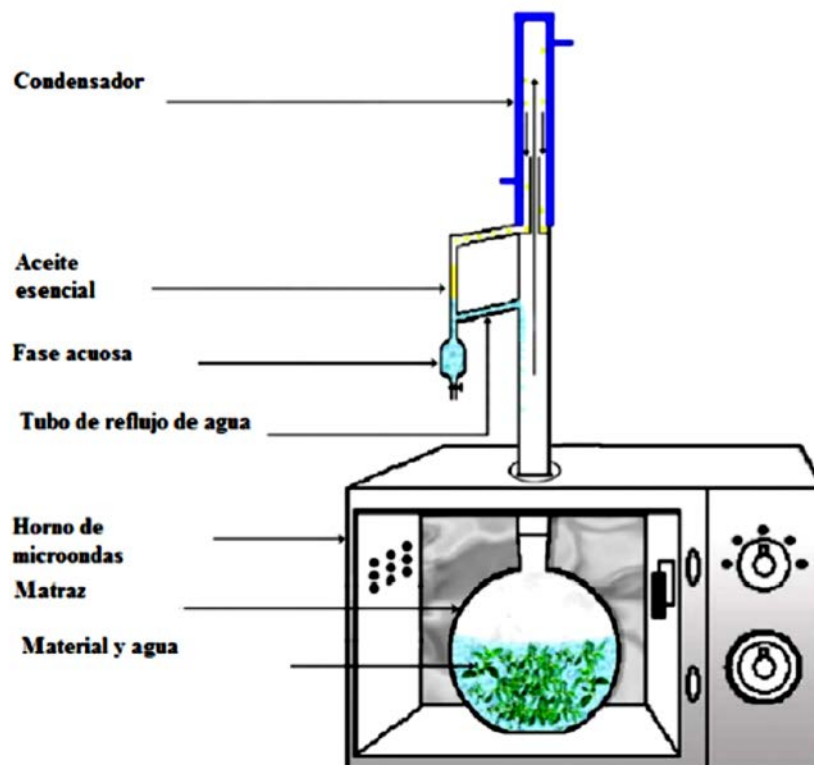


Figura 7. Representación esquemática de un equipo de hidroddestilación asistida con microondas (Imagen tomada de Luna H. A. García P. E. Malo L. A. Aceites esenciales: métodos de extracción. *Temas selectos de Ingeniería de Alimentos Vol. 3/1/24-32.* 2009).

En el método de extracción con fluidos supercríticos, la extracción por fluidos supercríticos es una operación unitaria que explota el poder disolvente de fluidos supercríticos en condiciones encima de su temperatura y presión críticas. Es posible obtener extractos libres de disolvente usando fluidos supercríticos y la extracción es más rápida que con la utilización de disolventes orgánicos convencionales. ^[24] Esto se debe a la alta volatilidad de los fluidos supercríticos (gases en condiciones ambientales normales) y a las propiedades de transporte mejoradas (alta difusividad y baja viscosidad). En este método el material vegetal cortado en trozos pequeños, licuado o molido, se empaca en una cámara de acero inoxidable y se hace circular a través de la muestra un fluido en estado supercrítico como el CO_2 . Las especies son así solubilizadas y arrastradas mientras que el fluido supercrítico, que actúa como disolvente extractor, se elimina por descompresión progresiva hasta alcanzar la presión y temperatura ambiente.

Entre las ventajas de la extracción por fluidos supercríticos se encuentra: los tiempos de extracción se reducen, se obtienen rendimientos mayores, es posible seleccionar sustancias y composición de los extractos cambiando los parámetros de extracción, fácil eliminación del disolvente (que además se puede reciclar), no se alteran las propiedades químicas del AE por las bajas temperaturas utilizadas para su extracción. Sin embargo el equipo requerido es relativamente costoso, y a que se requieren bombas de alta presión y sistemas de extracción también resistentes a las altas presiones. Además de que ceras y compuestos de alto peso molecular son extraídos juntos con el AE (Khajeh *et al.* 2004). La selectividad del CO_2 también es apropiada para la extracción de AE, pigmentos, carotenoides, antioxidantes,

antimicrobianos y sustancias relacionadas, que son usadas como ingredientes para alimentos, medicinas y productos de perfumería (Del Valle y Aguilera, 1999).

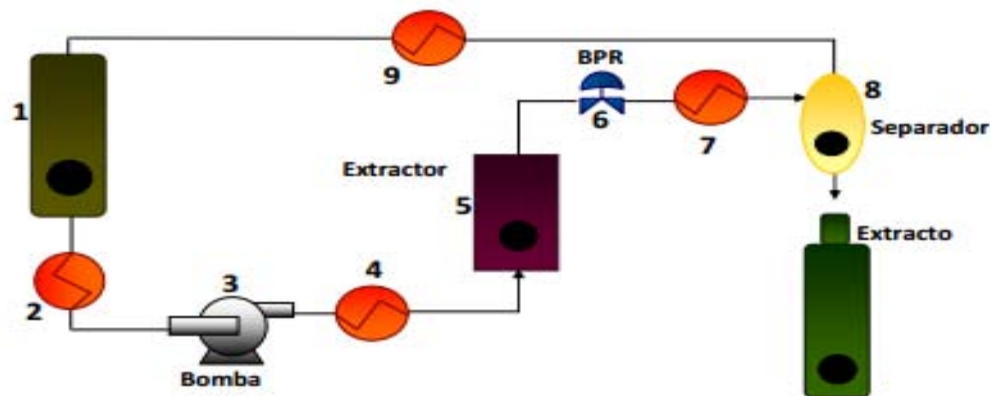


Figura 8. Proceso de extracción con fluidos supercríticos. 1) Tanque de almacenamiento: almacena el fluido a utilizar como solvente en condiciones de presión y temperaturas normales; 2) Intercambiador de calor: el fluido se enfría hasta alcanzar una temperatura tal que pueda pasar sin problemas por la bomba; 3) Bomba: se comprime el fluido hasta una presión por encima de la presión crítica; 4) Intercambiador de calor: se calienta el fluido comprimido hasta una temperatura por encima de la crítica, alcanzándose las condiciones necesarias para la extracción; 5) Cámara extractora: el fluido supercrítico pasa a través de la materia prima disolviendo y arrastrando los componentes de interés; 6) Válvula: el fluido disminuye su presión por debajo de su presión crítica; 7) Intercambiador de calor: el fluido expandido se enfría por debajo de su temperatura crítica, de manera tal que pierde sus propiedades como solvente y los componentes extraídos pueden separarse fácilmente; 8) Separador: se extrae el gas por la parte superior, y el extracto por la parte inferior. (Imagen tomada de Dominguez L. Parzanese M. Tecnologías para la Industria Alimentaria. Fluidos supercríticos. Alimentos argentinos, una elección natural. 1-12).

El ultrasonido se aplica como una alternativa de extracción o para asistir en procesos de extracción de componentes volátiles de plantas, incluyendo A. E. L. La proporción en la composición de los extractos y el rendimiento de éstos depende de la

temperatura a la que se lleva a cabo el proceso y del di solvente, o mezcla de disolventes, que se utilicen (Proestos y Komaitis, 2006). En general, la aplicación de ultrasonido de baja frecuencia o alta intensidad, incrementa la eficiencia de la extracción y reduce el tiempo de ésta (Thongson *et al.* 2004). También disminuye el riesgo de degradación térmica, cuando la extracción se realiza a temperaturas de 25°C (Kimbaris *et al.* 2006). La desventaja de la implementación del ultrasonido es que involucra el uso de disolventes orgánicos.

Los métodos convencionales para la extracción de AE son sencillos, pero suelen tener rendimientos bajos. Los métodos alternativos ofrecen ventajas reduciendo los tiempos de extracción y el consumo de energía; sin embargo, en algunos casos para llevarlos a escala industrial aún es necesario realizar mayor investigación. La elección del método de extracción depende de la finalidad para la que son requeridos los extractos o AE y si existe un interés particular por la concentración y/o recuperación de algún compuesto en especial.

4.2 FUNCIONAMIENTO DEL SENTIDO DEL OLFATO

El sistema olfatorio permite a los seres humanos detectar compuestos químicos volátiles, principalmente orgánicos y de bajo peso molecular, que comúnmente llamamos olores.

Las células especializadas que se hallan en la cavidad nasal o mucosa nasal reciben los estímulos procedentes de las partículas odoríferas transportadas por el aire, pues es en donde se encuentran las células receptoras o neuronas sensoriales olfatorias (NSOs) —esparcidas entre las células de soporte de esta mucosa—, las

cuales conforman el epitelio sensorial olfatorio. Estas NSOs se extienden a través del epitelio olfatorio a fin de ponerse en contacto con los olores que se encuentran en el aire y envían sus axones hasta una región del cerebro conocida como el bulbo olfatorio. El mensaje es entonces remitido directamente a través del tracto nervioso olfatorio hacia varias zonas del cerebro, que incluye el SNC, la corteza piriforme, el hipocampo y la amígdala, donde el proceso de señalización es descodificado y donde ocurre la interpretación y respuesta olfatorias. De ese modo, las células nerviosas de los lóbulos temporales del cerebro —parte del prosencéfalo o cerebro anterior—interpretan los estímulos. ^[25] Esto lo hace una vía sumamente rápida. Además, sus conexiones con el sistema límbico y lóbulo temporal le otorgan un importante poder como evocador de recuerdos de alto contenido emocional. Éste conjunto de núcleos cerebrales y zonas corticales estrechamente ligadas entre sí, coordina el comportamiento emocional y los impulsos condicionados por los instintos; además, se le atribuye centros esenciales para la memorización y aprendizaje. Por consiguiente, el estímulo olfativo puede ocasionar efectos tanto sobre percepciones como fisiológicos. ^[26] Otra función de mucha importancia es la de ser modificador y modulador de la actividad cerebral. La región olfatoria es el único lugar del organismo donde el sistema central está estrechamente relacionado con el mundo exterior.

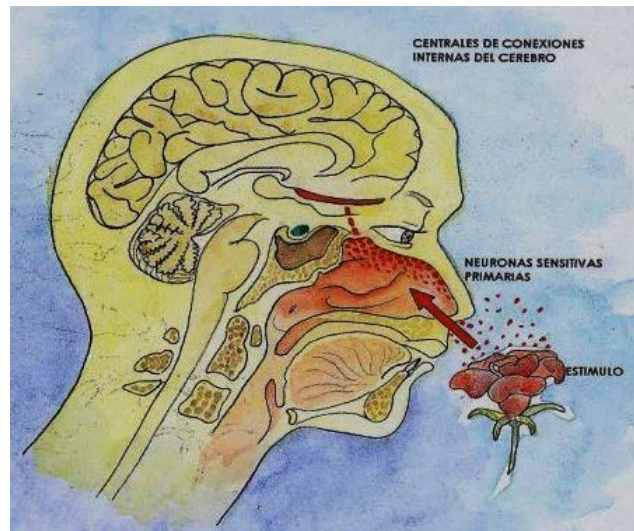


Figura 9. El estímulo olfativo viaja a través de las NSOs a los núcleos cerebrales (Imagen tomada de Avello M. *Aromaterapia: uso de aromas como agentes terapéuticos. Ciencia Ahora. Vol 22. 1-8. 2009*).

4.3 COMO ACTUAN SOBRE EL ORGANISMO

Los AE han sido usados desde la antigüedad, tanto por sus propiedades curativas como por sus fragantes aromas. Muy a menudo son utilizados a distintos niveles: síquico (psicológico), emocional, mental y espiritual. [27]

Los diferentes olores que nos rodean constantemente provocan en nuestro comportamiento efectos muy profundos, que van desde cambios en el estado de ánimo así como en el funcionamiento del organismo. Es bien sabido que un aroma puede evocar recuerdos, cambiar el estado de ánimo y provocar bienestar. El contacto de un olor con su receptor en el epitelio olfatorio, la codificación y el procesamiento de esta información en el SNC y periférico, da como resultado la manifestación de diferentes sensaciones, así como también el almacenamiento de memorias. Los aromas tienen el

poder directo de desencadenar recuerdos, no sólo imágenes de los acontecimientos pasados sino también las emociones que se sintieron en esos instantes. Algunos autores piensan que si una persona aumenta su conciencia de los olores suele ser un indicio de que mejora su bienestar psicológico. Por lo tanto si se parte de la idea en que un aroma nos trae recuerdos de lugares placenteros, de personas amadas u odiadas, de comidas que nos gustan o des agradan, es decir, apela a nuestra memoria, a nuestros recuerdos, podríamos afirmar que el recordar situaciones placenteras se refleja en el rendimiento del funcionamiento de nuestro cuerpo. En éste mismo orden de ideas, Cepeda (2003), terapeuta y psicóloga, expresa que la aromaterapia se ha desarrollado al mismo paso que la humanidad. Actualmente esta terapia alternativa se utiliza para contrarrestar el estrés, el evado, ansiedad, la depresión y muchos otros malestares, partiendo del hecho de que a través del sentido del olfato se logra estimular centros cerebrales (sistema límbico) en donde se almacena la memoria sensorial que afecta el estado de ánimo del paciente o sujeto. El ritmo de vida, la personalidad, el ámbito social y laboral, entre otros, son factores determinantes para lograr un efectivo tratamiento con los AE. La aromaterapia es considerada una disciplina dentro de la medicina natural cuya terapia consiste en el uso de los AE destinados al tratamiento de determinadas afecciones tanto del ámbito físico, mental, emocional, y energético, para conseguir la recuperación, el mantenimiento de la salud y/o el bienestar. Los AE siempre buscarán estabilizar y armonizar el estado del paciente físico-psíquico-emocional. Su uso es ideal cuando se utilizan en combinación con otras terapéuticas porque complementan el tratamiento inicial de elección. [28]

Cabe mencionar que ciertos individuos o pacientes pueden reaccionar a una fragancia, por causar reacciones alérgicas como irritación en la piel, lo cual debe bastar para no utilizarla, respetando así la individualidad interpersonal.

4.4 AROMATERAPIA Y ESTRÉS

La aromaterapia es una rama particular de la herbolaria, que utiliza aceites vegetales concentrados llamados AE para mejorar la salud física, y/o mental. Es descrita como un término acuñado por el químico francés Rene Gattefosse en 1928, cuando tuvo un accidente en su laboratorio y utilizó AE de lavanda que le alivió el dolor y sanó su quemadura. [29]

La expresión Aromaterapia es tácticamente compuesta de aroma que significa “aroma o fragancia”, y terapia que denota “curación o sanación”. La palabra entonces tiene como significado “el uso de aromas como herramienta terapéutica”.

Es un arte ancestral de sanación que utiliza las sustancias odoríferas que se encuentran en las plantas, las cuales son el producto de estructuras químicas y de procesos bioquímicos que se producen en el interior de sus glándulas secretoras.

Las propiedades curativas de la aromaterapia incluyen la promoción de la relajación y el reposo, la disminución de ansiedad, el alivio del dolor, la reducción de los síntomas depresivos, entre otros efectos benéficos para la salud. Esto se debe principalmente a que los AE poseen un efecto tranquilizante antiestrés. En consecuencia, la aromaterapia se ha utilizado para reducir las alteraciones de conducta, promover la relajación, estimular el comportamiento motivacional de las personas y para ayudar a aliviar los problemas de salud y mejorar la calidad de vida en general. [30]

El estrés es un tema de sumo interés en la actualidad, tanto en su estudio científico como en el marco de la vida cotidiana. Este hecho resulta comprensible si se toma en cuenta la manera en que afecta cada vez más al hombre de hoy en sus diversas actividades, pues el estrés supone la aparición de varias sintomatologías tanto a nivel biológico, psicológico y social. La angustia, la ansiedad, la depresión y el estrés constituyen problemas importantes que afectan la salud mental en el mundo entero. Existen estudios que sugieren que los AE con propiedades ansiolíticas tienen un efecto benéfico sobre estas emociones perjudiciales para la salud, y un claro ejemplo de ello es la lavanda —uno de los AE más estudiados a nivel mundial frente al problema de estrés—. La literatura científica describe que el AE de flores de lavanda posee propiedades ansiolíticas, antiespasmódicas y cicatrizantes, y sugiere su uso en casos de insomnio, espasmos, ansiedad, estrés, migrañas nerviosas, heridas y quemaduras. Entre los componentes químicos responsables de su actividad ansiolítica destaca el linalol, alcohol alifático terciario, y el acetato de éster de linalilo. ^[31]

5. FORMAS DE USO

Las formas de asimilación de los AE en el cuerpo, están determinadas por tres vías principales ^[32]: A través del sentido del olfato: por inhalación directa —provoca estímulos rápidos en el SNC—; A través de la piel: masajes, baños, cataplasmas (tópico de consistencia blanda, que se aplica para varios efectos medicinales), compresas, y otros —de esta forma se obtienen dos principios relacionados: físico y

psíquico—; Por vía oral, siguiendo las dosificaciones terapéuticas, bajo la prescripción, control y seguimiento de un profesional médico.

Sin embargo es importante destacar que los AE por ser altamente volátiles a temperatura ambiente y por poseer la propiedad de ser arrastradas mediante vapor de agua, la difusión de estas moléculas en los ambientes es una muy buena forma de administración.

A pesar de la limitada evidencia clínica existente en esta área, bases científicas indican que varios AE se absorben rápidamente por inhalación, provocando cambios favorables en la función cerebral, y a su vez, esta ruta se describe como la más efectiva para el manejo del estrés, ansiedad y la depresión. La inhalación de partículas desde el ambiente constituye una vía no invasiva y pasiva, destacando principalmente dos formas de administración que son: la inhalación propiamente tal y la difusión atmosférica. Ésta última tiene la ventaja de no ser invasiva para el paciente puesto que con la ayuda de un difusor, las moléculas que conforman el AE se esparcen en la atmósfera en forma de micropartículas, las cuales entran directamente en contacto con el SNC mediante el sistema olfatorio. A través del estudio profundo de los AE, se puede determinar el AE más indicado para un problema específico, así como la forma de utilización más adecuada.^[33]

A continuación la siguiente tabla muestra las diferentes formas de administración y/o uso de los AE según el caso e interés personal y particular de cada individuo.

VÍA DE ADMINISTRACIÓN Y/O USO	INDICACIONES
Vía Oral	<p>La dosis es de 3 gotas por cada toma, con un máximo diario que oscila entre las 5 y las 20 gotas, dependiendo de la dosis utilizada.</p> <p>Tomar antes de las comidas o durante éstas.</p> <p><u>Advertencia:</u> Evitar la ingestión oral sin control médico ya que puede ser irritante además, las dosis deben administrarse con atención para evitar el riesgo de intoxicaciones agudas y crónicas.</p>
Enjuagues y Gargarismos	<p>Añadir de 2 a 3 gotas de AE en un vaso de agua hervida para enjuagues o gargarismos en caso de inflamación de las mucosas de la boca o de la garganta.</p>
Duchas	<p>Colocar de 3 a 4 gotas de AE en el guante de espuma mojado o en el estropajo y friccionar en el cuerpo.</p>
Loción corporal	<p>Añadir de 15 a 20 gotas de AE por cada 30 mililitros de loción base (de origen vegetal) sin esencia para aplicar en todo el cuerpo.</p>
Evaporación	<p>Verter de 4 a 8 gotas de AE sobre el recipiente de cristal del difusor (para esencias) con un poco de agua, acompañar con una fuente de calor —lámpara o vela no aromática e incolora— para que con la acción de la temperatura, el agua se evapore y el AE se volatilice.</p> <p><u>Advertencia:</u> No debe verterse directamente el AE sobre la fuente de calor porque es un producto inflamable.</p>
Baño	<p>Añadir de 4 a 5 gotas del AE elegido; si es un combinado no se debe superar las 8 gotas. El baño será de unos 20 minutos de duración aproximadamente. La temperatura del agua debe ser elevada, más no en exceso. Los AE se añadirán antes de entrar en la bañera, para aprovechar la volatilización de los componentes aromáticos.</p>

Compresas y Emplastes	<p>Agregar de 5 a 8 gotas de AE en una taza de agua caliente o fría, según sean las necesidades. Se sumerge una gasa en el agua, se escurre con suavidad y se aplica en la zona afectada. Se utiliza agua caliente para dolores musculares, y agua fría para torceduras, esguinces, fiebre o cefaleas. La compresa se renovará cuando se caliente o se enfríe, según sea el caso. Las compresas de AE pueden aliviar dolores, distorsiones o hinchazones.</p>
Inhalación	<p>Añadir de 5 a 8 gotas de AE en un recipiente pequeño con agua hirviendo, y a continuación respirar los vapores con un paño sobre la cabeza. Este método es particularmente útil para tratar las afecciones de las vías respiratorias.</p>
Difusor eléctrico	<p>Añadir de 6 a 10 gotas de AE en un difusor eléctrico.</p> <p><u>Recomendaciones:</u> se debe evitar el AE viscoso, o bien diluirse con un AE más ligero.</p>
Atomizador de aire	<p>Mezclar aprox. 120 mililitros de agua destilada con 40 a 60 gotas de AE en un atomizador. Agitar bien antes de usarse.</p>
Masaje corporal completo	<p>Para el masaje, los AE se añaden, antes de entrar en contacto con la piel, a un aceite básico que, actuando como vehículo, evita reacciones cutáneas e irritación en la piel, y así permitir el deslizamiento correcto para efectuar el masaje.</p> <p><u>Recomendaciones:</u> Los aceites de base que se utilizan deben tener una alta afinidad con la piel, por ello se aconsejan los aceites vegetales como: el de germen de trigo, de almendras dulces, de avellana, de girasol, de sésamo, de pepitas de uva, de maíz, de soja o de cacahuete.</p>
Tónico cutáneo	<p>Mezclar aprox. 120 mililitros de agua destilada con 20 o 30 gotas de AE en un atomizador. Agitar bien antes de usar.</p>

	<u>Recomendaciones:</u> Evite que caiga en los ojos. Conserve el atomizador refrigerado para aumentar los efectos refrescantes.
Fricciones	Usar 2 o 3 gotas de AE diluidas en una base alcohólica para fricciones en la región cutánea correspondiente al órgano afectado (por ejemplo, en el tórax para la tos o la bronquitis) hasta calentar dicha zona.
Pediluvios, Maniluvios y Semicupios	Añadir de 4 a 5 gotas de AE en un recipiente con agua fría o caliente; mantener los pies sumergidos durante unos 10 minutos. Hay que seguir el mismo tratamiento en el caso de las manos. Para irrigaciones internas añadir de 4 a 5 gotas de AE en agua muy caliente, dejándola enfriar durante unos minutos. Se utilizará para lavados vaginales o lavativas.
Otros	Se pueden añadir de 4 a 6 gotas de AE en un pañuelo, en una almohada, en un recipiente de calefacción con agua, en un humidificador preparado para su uso o incluso en un nebulizador —la nebulización es muy útil para purificar el aire de las habitaciones de los enfermos—.

Tabla 1. Modificada del artículo en línea “Aromaterapia” disponible en la web en: <http://www.aromareiki.net/AROMATERAPIA.pdf>

Es importante mencionar que si alguna persona es susceptible a alguna alergia, que tenga un apiel sensible o que incluso no tenga ninguna de estas afecciones debe probar antes el AE en una dilución débil sobre un trozo pequeño de piel. Si se produce una reacción cutánea, no debe utilizarse.

La importancia de prescribir a un individuo una mezcla de AE, es devolverle el equilibrio, no sólo en el aspecto físico, sino también en los niveles mental y emocional.

6. OBJETIVO

Reseñar a la Aromaterapia como una técnica alternativa para el manejo de estrés y de ansiedad en niños.

6.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del presente estudio fue identificar el, o los AE con mayor grado de gusto en niños de primaria, dentro de un rango de edad de 8 a 12 años de edad, correspondiente a tercero, cuarto, quinto y sexto de primaria. Mediante el diseño no experimental de un cuestionario para valorar, designar y obtener la correlación entre los AE con mayor puntuación, se llevó a cabo un estudio observacional y descriptivo. Los resultados que se obtengan podrán servir en el desarrollo de un producto cosmético para niños como un perfume, roll-on, crema, shampoo, entre otros.

6.2 OBJETIVO ESPECIFICO

Favorecer a los niños que en la actualidad mantienen un índice de estrés infantil en constante crecimiento, teniendo como principal propósito la posible disminución de la incidencia en conductas desfavorables tanto del ámbito social como educativo, que por consecuencia, interfieren en su desarrollo o que incluso resulta en la derivación de enfermedades relacionadas tales como la depresión.

7. HIPÓTESIS

La Aromaterapia podrá ser una técnica efectiva en el manejo de estrés y ansiedad en niños de primaria, y con ayuda del estudio de mercado —cuestionario no

experimental diseñado con ese único fin— podrá observarse las diferencias existentes entre el grupo de niñas contra el grupo de niños, pensándose en principio que los AE del agrado de las niñas, serán notas olfativas dulces y florales, mientras que la de los niños serán notas cítricas.

8. MOTIVO DEL ESTUDIO

Uno de los aspectos en los que se requiere poner atención inmediata es el estrés infantil, y es por ello, que es motivo de investigación. De acuerdo a toda la información recaudada para la realización de este estudio se entiende que el desarrollo de estrés en la vida cotidiana a temprana edad es de vital importancia, la cual recae sobre la salud de los pequeños. El estrés puede influir tanto positiva como negativamente, sin embargo cuanto más pequeño sea el niño, más impacto tienen los eventos nuevos, y más poderoso y posiblemente negativo llega a ser el estrés, así, cierta cantidad de estrés forma una parte normal de la vida de un niño e incluso es una influencia positiva; no obstante, el estrés excesivo puede tener efectos inmediatos como de largo plazo, en la adaptabilidad de los niños a situaciones nuevas. La reacción de estrés en el ámbito escolar puede suponer un factor de riesgo a la aparición de problemas posteriores. Es por ello que se resalta la importancia de detectar a tiempo el nivel de estrés en los(as) niños(as) porque de esta manera se podrían evitar problemas de adaptación social y enfermedades en cualquier etapa posterior de su desarrollo, pues existen estudios donde se observa que la edad de los niños es un factor determinante para su respuesta al estrés.

9. METODOLOGÍA

Aceites esenciales

De acuerdo a la bibliografía consultada (The Illustrated Encyclopedia of Essential Oils, 1995), se eligieron doce AE aromaterapéuticos con efectos sobre el SNC, destacando principalmente en sus efectos relajantes, y como remedios muy utilizados para combatir el estrés, así como también en depresión.

Los doce AE seleccionados fueron los siguientes:

1) Bergamota

Se obtiene de la cáscara del fruto de la planta de *Citrus bergamia*. Componentes químicos principales: limoneno, linalol, acetato de linalilo. Apariencia: es un líquido amarillo-verdoso, de olor característico (cítrico). Densidad: 0.865-0.885g/ml. Índice de refracción: 1.4550-1.4760.

2) Petitgrain

Se extrae de las hojas y ramas verdes de la planta de naranja amarga *Citrus x aurantium* subsp. Amara. Componentes químicos principales: geraniol, acetato de geranilo, linalol, acetato de linalilo, mirreno, nerol, acetato de nerilo, y terpineol. Apariencia: transparente a ligeramente amarillo. Densidad: 0.879-0.892g/ml. Índice de refracción: 1.456-1.464.

3) Rosewood (Palo de Rosa)

Es extraído a partir de palo de rosa, conocida como *Aniba rosaediora*. Componentes químicos principales: linalol, cineol, geraniol, citronelal, limoneno, mirreno, canfeno, α -pineno, α -terpineol, nerol, dipenteno, benzaldehído y terpineol.

Apariencia: Líquido fluido transparente, de color amarillo pálido a incoloro. Densidad: 0.870-0.880g/ml. Índice de refracción: 1.460-1.470.

4) Cinnamon (Canela)

Se obtiene del árbol de la canela; *Cinnamomum zeylanicum* o *Cinnamomum verum*, a partir de las hojas, de la corteza interna, pelando y frotando las ramas. Componentes químicos principales: aldehído cinámico, eugenol, alcohol cinámico. Apariencia: es un líquido muy amarillo como el ámbar. Densidad: 1.038-1.066g/ml. Índice de refracción: 1.525-1.540.

5) Ylang-ylang

Se extrae de las flores del árbol Ylang-ylang o flor de cananga; *Cananga odorata*. Componentes químicos principales: benzil acetato, linalol, alcohol benzílico, p-cresil metil éter, metil benzoato. Apariencia: Líquido oleoso amarillo, de olor característico (floral intenso). Densidad: 0.922-0.950g/ml. Índice refracción: 1.470-1.510.

6) Lavanda

Se obtiene a partir de las ramas espinadas y flores moradas del arbusto de Lavanda; *Lavandula officinalis*. Componentes químicos principales: linalol, alcanfor, limoneno, pineno, cineol, acetato de linalol, β -ocimeno y ácido ursólico. Apariencia: Líquido oleoso, amarillo pálido o verdoso, límpido, de olor característico. Densidad: 0.987-1.007g/ml. Índice refracción: 1.448- 1.458.

7) Lemon (Limón)

Se extrae de la corteza fresca de los frutos del limón; *Citrus Limon*. Componentes químicos principales: limoneno, pineno, citral, citronelal, terpinol, canfeno, felandreno. Apariencia: Líquido incoloro o ligeramente amarillento, límpido, de olor característico. Densidad: 0.974-0.994g/ml. Índice de refracción: 1.416-1.426.

8) Lemongrass (Té de Limón)

Se obtiene de las hojas frescas o secas de la hierba o mejor conocido como pasto de limón; *Cymbopogon flexuosus*. Componentes químicos principales: Citral (65-85%), Mirceno (12-25%), dipenteno, metilheptenona, linalol, geraniol, nerol, citronelol, farnesol. Apariencia: Líquido amarillo, ámbar o marrón rojizo con un aroma fresco y herbáceo cítrico con un toque alimonado. Densidad: 0.868-0.898g/ml. Índice de refracción: 1.480-1.485

9) Mandarina

Es obtenido de la corteza de las mandarinas; *Citrus reticulata*. Apariencia: Líquido límpido, oleoso, de color amarillo dorado o verde oliva, de aroma refrescante (cítrico, intenso, fresco). Componentes químicos principales: limoneno (80-93%), β -felandreno y β -ocimeno (5%), geraniol, mirceno, citral y citronelal. Densidad: 0.840-0.860 g/ml. Índice refracción: 1.465-1486.

10) Grapefruit (Toronja)

Se obtiene de la cáscara seca de la toronja; *Citrus paradisi*. Componentes químicos principales: d-limoneno (90%), citral, citronelal, ésteres del linalilo, ésteres del geraniol, naringósido, limonina, ácido auranciamárico, neohesperidina, linalol, geraniol y antranilato de metilo. Apariencia: Líquido cristalino que puede presentar un precipitado ceroso, de color amarillento a amarillo verdoso, o del anaranjado pálido al anaranjado rojizo. Densidad: 0.848-0.857 g/ml. Índice de refracción: 1.4750-1.4780.

11) Cedarwood (Cedro)

Es extraído de las hojas y de la madera del cedro; *Cedrus spp. Thuja occidentalis*. Componentes químicos principales: cedrol, α -cedreno, cedineno. Apariencia: Líquido

límpido, a amarillo-pálido, con olor característico. Densidad: 0.943-0.977g/ml. Índice refracción: 1.487- 1.519.

12) Sweet Orange (Naranja Dulce)

Se obtiene por expresión mecánica de las cortezas frescas de la naranja dulce; *Citrus aurantium* var. sinensis. Aspecto: Líquido límpido, a amarillento, de olor característico. Componentes químicos principales: d-limoneno (90%), linalol, y nerol. Densidad: 0.989-1.009g/ml. Índice de refracción: 1.440-1.450.

Campo de estudio

Luego de la minuciosa selección de las esencias, se contactó con un centro de Educación Primaria, ubicada en ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México, en el que se informó por escrito los objetivos y/o propósitos del proyecto, así como también el procedimiento que se determinó para evaluar el grado de preferencias sobre los AE seleccionados, al mismo tiempo se solicitó al padre o tutor de los menores, su autorización y conformidad en la investigación, mediante la firma de la carta de consentimiento informado correspondiente para cada participante voluntario, a su vez se les proporcionó las correspondientes instrucciones, notas informativas, garantizando en todo momento la confidencialidad de los datos en éste mismo.

Voluntarios

Participaron 80 niños de 8 a 12 años —tercero, cuarto, quinto y sexto de primaria—, 38 niñas (47.5%) y 42 niños (52.5%), con una edad promedio de 9.76 (DS=1.45).

Cuestionario

Se diseñó un cuestionario para la evaluación de los AE, en el cual el voluntario seleccionó el grado de gusto o desagrado que desarrollaron alrededor de las sustancias

aromaterapéuticas, siendo “me gusta mucho” correspondiente al número 3, “me gusta” al número 2, “me gusta poco” al número 1, y “no me gusta” al número 0. Los cuestionarios fueron respondidos en forma colectiva entre los distintos grados de Educación Primaria en un aula asignada para tal propósito.

Muestreo y Estadística

Para obtener los AE con mayor grado de gusto, los datos de cada participante se recopilaron y el valor que se le asignó fue el del mismo número seleccionado en cada inciso, siendo el valor del número 3 el más alto hasta llegar al valor del número 0 el cual fue el menor. De ese modo, se sumaron los valores de cada cuestionario, observando y separando en primera instancia los gustos particulares que mostraron el grupo de niños contra el gusto del grupo de niñas. En ambos casos se obtuvieron los gráficos y se realizó el análisis estadístico pertinente con el programa GraphPad Prism 5.0 para ver si había una diferencia significativa entre los dos grupos. Después se hizo el análisis con ambos grupos, incorporando los valores de los voluntarios en su totalidad.

10. RESULTADOS

Para identificar el o los AE con más grado de gusto en el estudio, se obtuvo la puntuación máxima para cada AE obtenida mediante los cuestionarios aplicados a cada niño(a) voluntario, separando en primera instancia el grupo de niños y el grupo de niñas (Gráfico 1) para ver la inclinación de cada grupo por separado. Del mismo modo, incorporando los datos totales de puntuación —de ambos sexos— se observó el gusto de los AE como un solo grupo (Gráfico 2) y no como dos grupos separados. Después se calcularon los porcentajes reales de cada grupo —niños y niñas—, para evaluar la

cantidad en porcentaje que en realidad degustaron de cada AE proporcionado durante el estudio (Gráfico 3). A partir de estos datos, se hizo el análisis estadístico para evaluar si había diferencias significativas, en los gustos desarrollados entre el grupo de los niños contra el grupo de las niñas, considerando una diferencia estadística significativa de $p < 0.05$ y $p < 0.01$. Las muestras fueron procesadas con el software GraphPad Prism 5.0, realizando una t no pareada, con diferentes n (Gráfico 4).

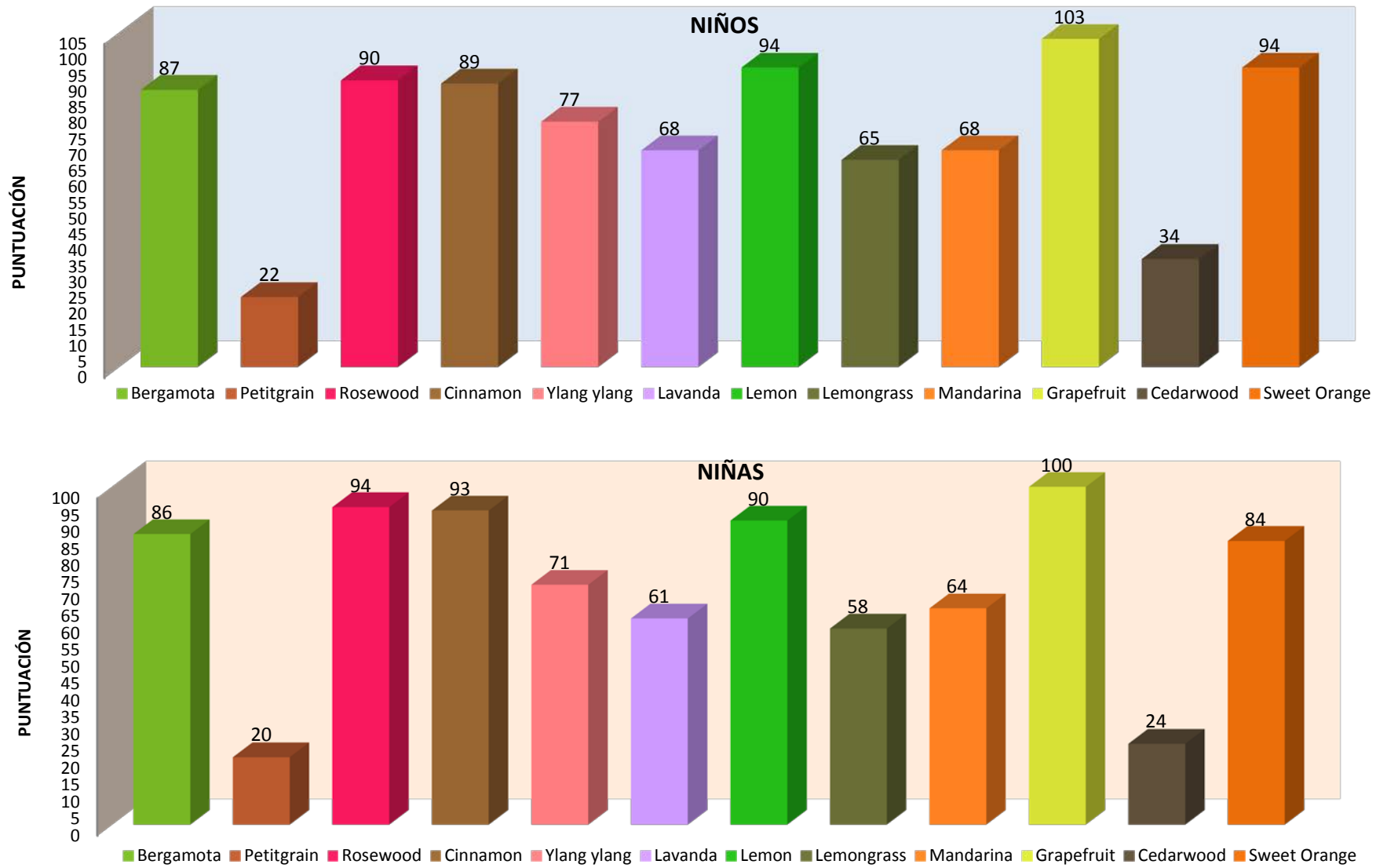


Gráfico 1. Puntuación asignada por el grupo de niñas y por el grupo de niños a cada AE del cuestionario evaluado.

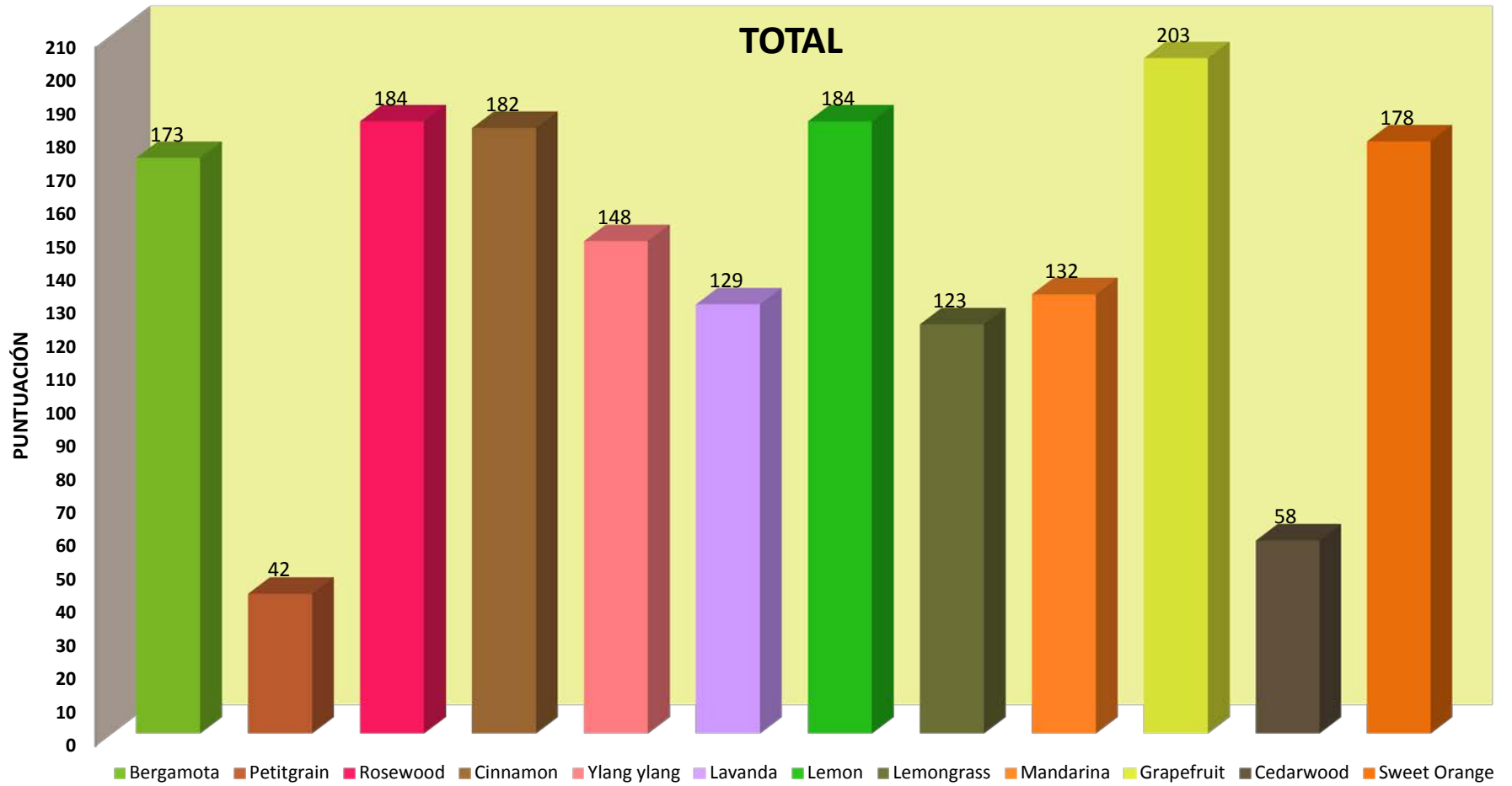


Gráfico 2. Puntuación asignado por el número total de niños voluntarios a cada uno de los AE del cuestionario evaluado.

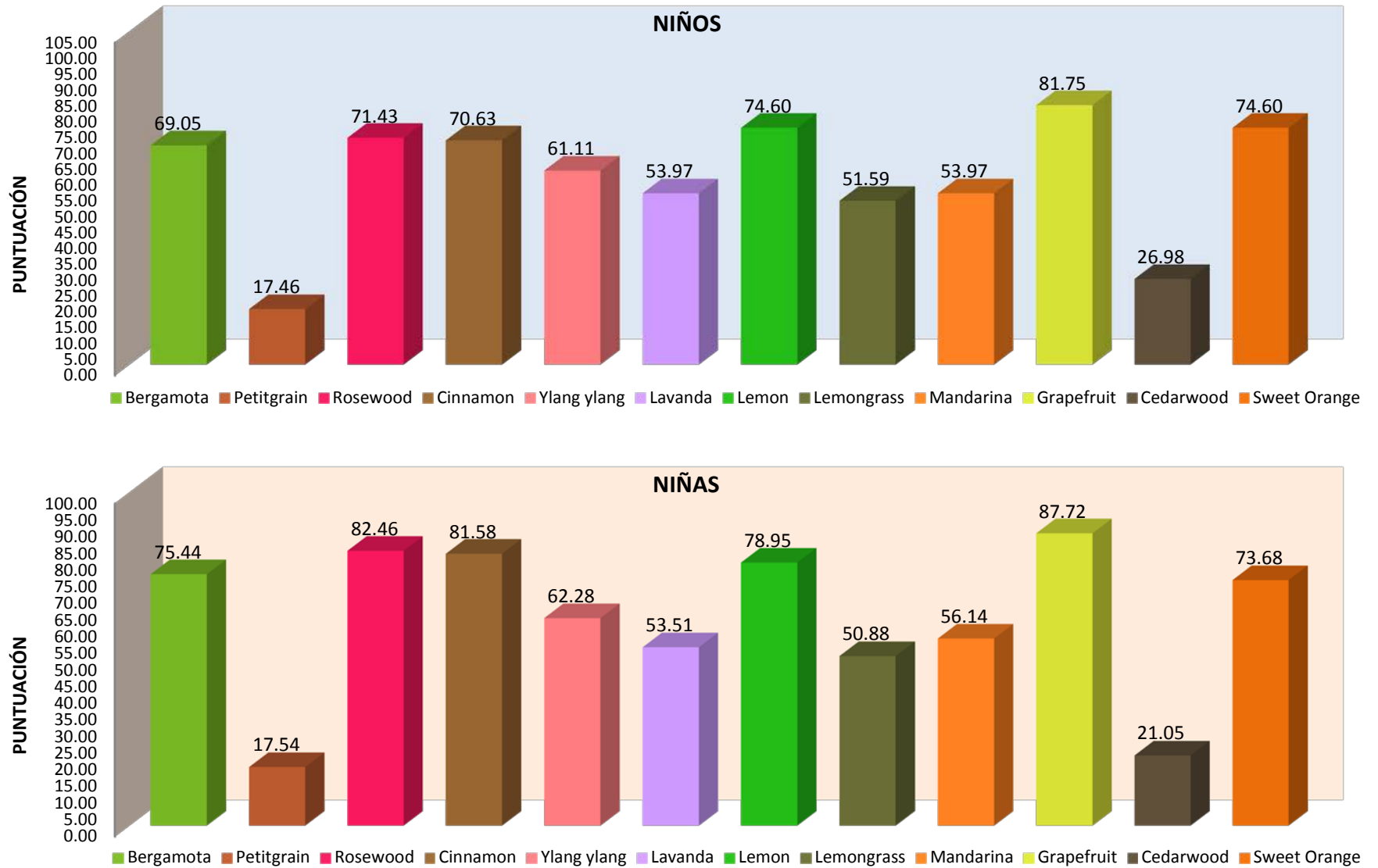


Gráfico 3. Porcentaje real y total del grupo de niñas y del grupo de niños en relación a la preferencia desarrollada por los AE.

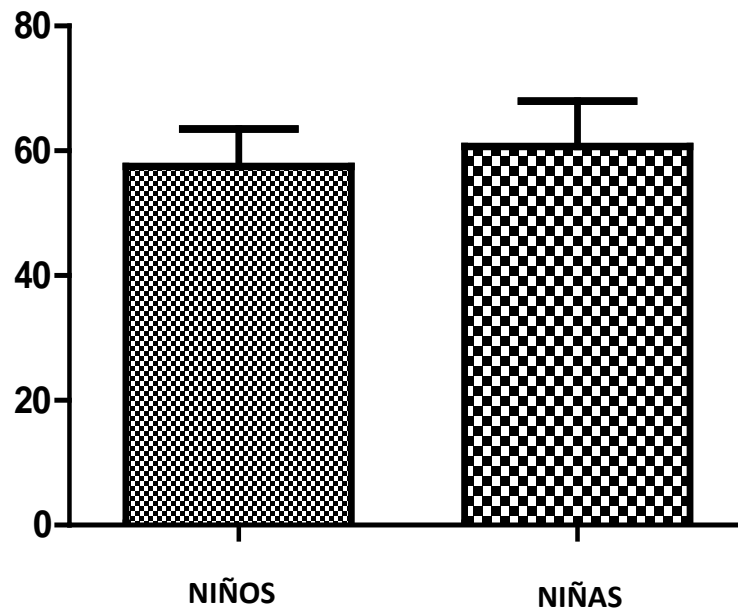


Gráfico 4. Gráfico obtenido mediante la prueba de *t* no pareada; no se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos estudiados ($p < 0.05$ y $p < 0.01$).

11. ANALISIS DE RESULTADOS

El estrés infantil en niños y niñas —la sobrecarga de actividades entre la casa y la escuela, las demandas y exigencias de sus mayores, no sentirse a gusto y no saber cómo expresar lo que sienten, puede llevarlos a altos niveles de estrés—, es un problema que con el tiempo ha ido en aumento, lo que genera serias consecuencias tanto en el entorno familiar como social, y hoy en día constituye una gran preocupación para los padres de familia, así como también para la sociedad. Es de vital importancia que los padres y madres y/o tutores, así como los profesores de las respectivas escuelas, observen el comportamiento de los niños(as) y pongan real atención en los cambios o diferencias físicas, emocionales y psicológicas que ellos presenten. De no ser detectado a tiempo las consecuencias pueden llegar a desarrollar trastornos

psicológicos tales como pánico, fobia social, o incluso enfermedades como la depresión; se ha comprobado que el estrés continuo causa daño gradual en el sistema circulatorio, el sistema digestivo o TGI, el sistema respiratorio, los músculos y/o articulaciones, siendo aplicable tanto para niños como para adultos. En niveles muy altos de estrés el niño puede entrar en una crisis, necesitando en algunos casos que profesionales de la conducta humana y de la salud, como los psicólogos lo ayuden a salir de ellas. El estrés puede tener diferentes niveles según como lo desarrolle cada ser humano en particular.

Partiendo de este hecho es que se describe, destaca y propone la aromaterapia como una terapia complementaria o técnica alternativa en la que mediante el uso de aromas sintéticos y/o naturales provenientes de los AE, se obtienen efectos terapéuticos en el organismo —por lo general benéficos—, destacando principalmente, y con motivo de este estudio, la extensa ayuda que proporciona en el manejo de estrés y de ansiedad.

Por lo tanto, para favorecer a los niños que en la actualidad mantienen un índice de estrés infantil en constante crecimiento, se realizó el estudio de mercado presente, obteniéndose que el AE con más puntuación designada fue el de Toronja (Grapefruit), tanto para niños con 103 puntos como niñas con 100 puntos; seguida de los AE de Naranja Dulce (Sweet Orange) y Limón (Lemon) empatada con la misma puntuación para niños con 94 puntos respectivamente, y Palo de Rosa (Rosewood) con 94 puntos y Canela con 93 puntos para el caso de las niñas (Gráfico 1). Esto podría mostrar la diferencia en las tendencias desarrolladas en los gustos de aromas entre las niñas y los niños en un intervalo de 8–12 años de edad, puesto que los niños se inclinaron más

hacia las notas olfativas cítricas, mientras que las niñas hacia las notas dulces. Por otro lado, agrupando los datos como un grupo total —sin separarlos como dos grupos distintos— se observó que de igual forma el AE de Toronja (Grapefruit) tiene la mayor puntuación con 203 puntos, seguida de Limón y Palo de Rosa (Rosewood) empatadas con 184 puntos, y en tercer lugar la Canela con 182 puntos (Gráfico 2).

El porcentaje real de niños y niñas que degustaron de cada AE proporcionados en el estudio se muestran en la Gráfico 3, siendo para Toronja (Grapefruit) el porcentaje más alto de 81.75% del total de niños, por lo tanto el 18.25% de niños no les agrado el aroma de ese AE, mientras que por otro lado en el caso de las niñas, del mismo modo Toronja (Grapefruit) fue el AE que obtuvo el más alto porcentaje, siendo el 87.72% del total que les agrado su aroma, y con un 12.28% del total de niñas que no les gusto en su totalidad. Mientras que los AE de Limón y Naranja Dulce (Sweet Orange) obtuvo el mismo porcentaje, el 74.60% —para los niños es el segundo porcentaje más alto— del total. Para las niñas, Palo de Rosa (Rosewood) obtuvo el 82.64% de agrado del total, seguida del AE de Canela con 81.58% respectivamente.

No se encontraron diferencias significativas a $p < 0.05$ y $p < 0.01$ ($p \text{ value} = 0.7394$) en el análisis estadístico realizado entre el grupo de niños y el grupo de niñas (Gráfico 4).

En este contexto, el estudio efectuado constituye una aproximación a los estudios clínicos utilizando a la aromaterapia como una terapia complementaria. Por lo tanto, es muy importante dar a conocer los beneficios que trae consigo los AE —mediante su aplicación, administración y/o uso—, pues son una muy buena opción para tratar los casos de estrés, de ansiedad, de depresión, que sufren los niños mexicanos que hoy en día, según la literatura consultada, es tan clasificados como moderadamente

estresados. Este hecho resulta comprensible si se toma en cuenta la manera en que afecta cada vez más el estrés en las diversas actividades de los infantes a edades tempranas. La posible disminución de las incidencias de estas conductas desfavorables que repercuten en el ámbito social, educativo y personal del niño(a), y que interfieren en su desarrollo puede lograrse con la aromaterapia. No se debe dejar a un lado la terapéutica a los niños que presenten alguno de los y a mencionados síntomas de estrés característicos, y a que es una problemática que si se ignora puede ir en aumento, siendo persistente con el tiempo, y por consiguiente puede llevar a desencadenar alguna patología de otra clase. Es claro que una enfermedad puede ser el resultado del aumento de ansiedad y de estrés. En la actualidad, existen muchos estudios que emplean a la aromaterapia como terapia complementaria, y han logrado demostrar reducciones significativas de ansiedad, de estrés, de depresión, entre otras afecciones físicas y psicológicas.

Al incorporar esta terapia a la práctica clínica, se deben considerar dos grandes factores a su favor: su seguridad y eficacia. Aunque igual que cualquier medicamento, dependiendo de su uso, pueden presentarse efectos diversos. En este caso, los efectos adversos pueden constituir problemas importantes si la terapia no se aplica con conocimiento y responsabilidad, no obstante pocos efectos adversos (dermatitis, enrojecimiento en la piel, irritación ocular, prurito, estornudos, comezón, cefalea; diarrea, dolor de estómago, gastritis, colitis —por administración vía oral—) se han reportado en la literatura en relación a la aromaterapia.

12. CONCLUSIONES

- El estrés es un tema de gran interés en la actualidad ya que México es el país con más estrés vinculado al trabajo puesto que el 75% de las personas que padecen este problema señalan el entorno laboral como origen, la Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que en México se registran aproximadamente 75,000 infartos al año, siendo el 25% de los infartos que derivan de una enfermedad ligada a dicho factor. Tanto en el marco científico como en el marco de la vida cotidiana, se muestran diferencias entre los niveles de estrés que desarrolla cada ser humano en particular, lo cual lleva a la aparición de sintomatologías desde un nivel biológico, psicológico y social. Es por eso que el estudio de terapias complementarias basadas en el beneficio de los aromas naturales tal como la aromaterapia, constituye un método simple y barato que podría mejorar la calidad de vida de la población susceptible a desarrollar eventos psicológicos y/o enfermedades patológicas, producto del deterioro del sistema inmunológico por periodos prolongados de estrés y ansiedad.

En este contexto surge como fundamental el dar a conocer la información y la educación al cuerpo médico y/o los profesionales de la salud para promover la aromaterapia como un concepto de terapia complementaria científica, y de ese modo desvincularla del esoterismo con las que ha sido involucrada por tanto tiempo.

- Por lo tanto, de acuerdo al estudio realizado y la información recopilada el AE recomendado para la investigación, desarrollo, fabricación y/o manufactura de productos cosméticos en niños(a) es el de Toronja (Grapefruit) por tener un promedio de preferencia del 84.73%. Los AE con aromas cítricos como los AE de Limón y de Naranja Dulce (Sweet Orange) son recomendados para productos en niños al tener un

76.04% de preferencia, mientras que los AE de Palo de Rosa (Rosewood) y Canela para niñas, por tener una preferencia del 82.64% y 81.58% respectivamente.

RECOMENDACIONES

Este estudio constituye una pequeña parte de un estudio realmente extenso, pues el empleo de la aromaterapia como terapia complementaria tiene múltiples aplicaciones, pues se ha demostrado y cimentado mediante las diversas referencias consultadas los muchos beneficios que trae su uso, lo cual estimula futuros estudios en esta área que prácticamente apenas comienza a ser explorada.

En cuanto al estudio realizado se recomienda ampliar la muestra de niños y niñas, así como también extender los niveles socioeconómicos a estudiar, para de esa forma ver si existen diferencias significativas entre las diferentes clases sociales. Además del empleo de metodologías para evaluar el nivel de estrés en niños junto a especialistas del campo de la Psicología para realizar los cuestionarios antes ya mencionados (IIEC y IEI) y/o entre otros procedimientos, del mismo modo la aplicación de métodos clínicos para la evaluación del estrés por medio de análisis de orina, suero, en cabellos y sangre, podría exponerse como un área de investigación para un estudio más completo y sustentado en el combate contra el estrés. Por último, los futuros estudios se pueden enfocar no solamente en el ámbito infantil, sino en todos los campos aplicables; adolescentes, mujeres embarazadas, adultos, ancianos, etcétera.

APENDICE A

No. Figura	Descripción de figura	Página
1	<i>Efectos del cortisol sobre órganos blancos durante el estrés</i>	19
2	<i>Estructuras químicas de los monoterpenos más comunes encontrados en AE.</i>	23
3	<i>Estructuras químicas de los sesquiterpenos más comunes encontrados en AE</i>	24
4	<i>Hidrodestilación de AE en equipo Clavenger</i>	26
5	Hidrodestilación a fuego directo.	27
6	<i>Extracción de AE con equipo Soxhlet</i>	29
7	Representación esquemática de un equipo de hidrodestilación asistida con microondas	30
8	<i>Proceso de extracción con fluidos supercríticos.</i>	32
9	<i>El estímulo olfativo viaja a través de las NSOs a los núcleos cerebrales</i>	35

No. Tabla	Descripción de tabla	Página
1	<i>Vía de administración y/o uso de los AE</i>	40-42

No. Gráfico	Descripción de gráfico	Página
1	<i>Puntuación asignada por el grupo de niñas y por el grupo de niños a cada AE del cuestionario evaluado</i>	51
2	<i>Puntuación asignado por el número total de niños voluntarios a cada uno de los AE del cuestionario evaluado</i>	52
3	<i>Porcentaje real y total del grupo de niñas y del grupo de niños en relación a la preferencia desarrollada por los AE</i>	53
4	<i>Gráfico obtenido mediante la prueba de t no pareada</i>	54

*AE= aceites esenciales

*NSOs= neuronas sensoriales olfatorias

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Vega Valero C. Z. Villagrán Velazco M. G. *et al.* "Estrategias de afrontamiento, estrés y alteración psicológica en niños". Alternativas en Psicología. Revista Semestral. Vol 28. 92-105 (2013)
- [2] Loredo Martínez N. Mejía Jiménez D. *et al.* "Nivel de estrés en niños(as) de primer año de primaria y correlación con alteraciones en su conducta". Revista Enfermería Universitaria ENEO-UNAM. Vol 6/4/7-14 (2009)
- [3] Cobaria Rozo P. A. Álvarez Hernández S. M. LA MUSICOTERAPIA, HIDROTERAPIA Y AROMATERAPIA TÉCNICAS ALTERNATIVAS PARA LA DISMINUCIÓN DEL STRESS EN PACIENTES ONCOLÓGICOS CRÓNICOS. Vol 1. Estrés terapias alternativas. Psicología. Universidad de Pamplona, Pamplona (2007).
- [4] Folkman S. Lazarus. R. S. "Cognitive appraisal, coping and encounter outcomes. Journal of Personality and Social Psychology. Vol 50/5/992-1003 (1986)
- [5] Folkman S. Lazarus. R. S. "An analysis of coping in middleaged community sample". Journal of Health and Social Behavior. Vol 21. 219-239 (1980)
- [6] Vega Valero C. Z. González Betanzos F. *et al.* "Habilidades sociales y estrés infantil" Journal of Behavior, Health & Social Issues. Vol 1/1/7-13 (2009)
- [7] Vega Valero Z. C. Villagrán Velasco M. G. &Nava. "Estrategias de afrontamiento, estrés y depresión infantil" Revista Psicología Científica.com Vol.14/21 (2012)
- [8] Morales F. M. Trianes M. V. "Estrategias de afrontamiento e inadaptación en niños y adolescentes". European Journal of Education and Psychology. Vol 3/2/275-286 (2010)
- [9] Loredo Martínez N. Mejía Jiménez D. *et al.* "Nivel de estrés en niños(as) de primer año de primaria y correlación con alteraciones en su conducta" Enfermería Universitaria. ENEO-UNAM. Vol 6. 7-14(2009)

- [10] Burlingame G. M. "Book Review: Stress response scale: a measure of behavioral maladjustment in children" Journal of Psychoeducational Assessment. Vol 14/4/404-407 (1996)
- [11] Larzelere Michele M. Glenn N. Jones. "Stress and Health. Primary Care: Clinics in Office Practice" Elsevier. Vol 35/4/839-856 (2008)
- [12] Noriega Azpeleta C. MELATONINA EN LA REGULACIÓN DE LAS RESPUESTAS AL ESTRÉS EN TELEÓSTEOS: EFECTOS COMPORTAMENTALES Y ACCIONES EN EL EJE HIPOTÁLAMO- HIPOFISIS-INTERRENAL. Vol. Fisiología Animal II. Universidad de Complutense de Madrid. Madrid (2013)
- [13] Cortés Romero C. E. "Estrés y cortisol: implicaciones en la memoria y el sueño". Elementos 82. 33-38 (2011)
- [14] Mucio-Ramírez J. S. "La Neuroquímica del estrés y el papel de los péptidos opioides". REB. Vol 26/4/121-128 (2007)
- [15] Pascual S. *et al.* "Diferencias entre niveles de melatonina y cortisol en pacientes deprimidos y sujetos voluntarios sanos". Salud ment. Vol 11/2/4-30 (1998)
- [16] "Mecanismos de acción de la Melatonina". Disponible en la web en: <http://www.institutodemelatonina.com/index.php/que-es-la-melatonina/13-que-es-la-melatonina/32-mecanismos-de-accion-de-la-melatonina> (consultado octubre del 2014)
- [17] Timm Morales K. "Indicadores de estrés". Bienestar animal en general. 1-2 (2003)
- [18] Tzintli Meraz M. Jacinto Bañuelos P. "Efecto del Estrés crónico sobre la remodelación dendrítica en la región CA3 del hipocampo" e-Gnosis [online]. Vol 7/3 (2009)
- [19] Rusell Evan. Koren G. *et al.* "Hair cortisol as a biological marker of chronic stress: Current status, future directions and unanswered questions" Psychoneuroendocrinology. Vol 37. 589-601 (2012)

- [20] "Aromaterapia curso completo" Edición Electrónica de Júpiter. 1-110. (2007) Artículo en línea, disponible en la web: <http://es.slideshare.net/kennyaeduardo/aromaterapia-cursocompleto-28335882> (consultado octubre del 2014)
- [21] "Introducción a la industria de los aceites esenciales de plantas medicinales y aromáticas". Sistema de bibliotecas SENA. 1-32. Disponible en la web en: http://repositorio.sena.edu.co/sitios/introduccion_industria_aceites_esenciales_plantas_medicinales_aromaticas/#
- [22] Peredo- Luna H. A. Palou E. *et al.* "Aceites esenciales: métodos de extracción". Temas selectos de Ingeniería de Alimentos. Vol 3/1/24-32 (2009)
- [23] Rodríguez Álvarez M. *et al.* "Procedimientos para la extracción de aceites esenciales en plantas aromáticas". CIB.1-38 (2012)
- [24] Dominguez L. Parzanese M. "Tecnologías para la industria alimentaria. Fluidos Supercríticos". Alimentos Argentinos. Una selección natural. 1-12
- [25] Bubis Reisch José. "¿Cómo olemos?" Revista Vitae UCV. Vol 1/15/ 1-21 (2003)
- [26] Ganong William F. FISIOLÓGÍA MÉDICA. Ed. El Manual Moderno, S.A de C.V. México (2006)
- [27] "Aromaterapia" Artículo en línea, disponible en la web en: <http://www.aromareiki.net/AROMATERAPIA.pdf> (consultado octubre 2014)
- [28] Brian Cooke. Edzard Ernst. "Aromatherapy: a systematic review". British Journal of General Practice. Vol 50. 493-496 (2000)
- [29] Damian Peter. Damian Kate. AROMATERAPIA. EL OLOR Y LA PSIQUE. UTILIZACIÓN DE LOS ACEITES ESENCIALES PARA EL BIENESTAR FÍSICO Y EMOCIONAL. Vol 1. Ediciones Étoile, S. A de C. V. México (1996)

[30] Thorgrimsen L, Spector A, Wiles A, Orrell M. "Aromaterapia para la demencia" La Biblioteca Cochrane Plus. Vol 1/3/1-13(2003)

[31] Avello Marcia. Pastene Edgar. *et al.* "Efectos de la Aromaterapia en el Servicio Medicina del Hospital las Higueras, Talcahuano Chile". Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromaticas. Vol 5/4/84-91 (2006)

[32] Bueno Cortés Mariano J. "Aromaterapia" Biosalud. Instituto de Medicina Biológica y Antienvejecimiento. Artículo en línea, disponible en la web: <http://www.biosalud.org/archivos/divisiones/4aromaterapia.pdf>

[33] López Luengo M. T. "Los aceites esenciales. Aplicaciones farmacológicas, cosméticas y alimentarias" OFFARM. Farmacología. Vol 23/7/88-91 (2004)

[34] Avello Marcia. Suwalsky Mario. "Aromaterapia: uso de aromas como agentes terapéuticos" Ciencia Ahora. Vol 22. 1-8 (2009)

[35] Chang, S.Y. "Effects of Aroma Hand Massage on Pain, State Anxiety and Depression in Hospice Patients with Terminal Cancer". J Korean Acad Nurs. Vol 38/4/493-502 (2008)

[36] Boehm Katja. Büssing Arndt. *et al.* "Aromatherapy as an adjuvant treatment in cancer care – A descriptive Systematic review" African Networks on Ethnomedicines. Vol 9/4/503-518 (2012)

[37] Chang Kang-Ming & Shen Chuh-Wei "Aromatherapy Benefits Autonomic Nervous System Regulation for Elementary School Faculty in Taiwan". Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 1-7 (2011)

[38] Liu Shing-Hong. Lin Tzu-Hsin. "The Physical Effects of Aromatherapy in Alleviating Work-Related Stress on Elementary School Teachers in Taiwan" Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 1-7(2013)

- [39] Cho Mi-Yeon. Min Eun Sil. *et al.* "Effects of Aromatherapy on the Anxiety, Vital Signs, and Sleep Quality of Percutaneous Coronary Intervention Patients in Intensive Care Units". Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 1-6 (2013)
- [40] Lazarus. R. S. ESTRES Y EMOCIÓN: SU MANEJO E IMPLICACIONES EN NUESTRA SALUD. Desclee de brouwer. España (2000)
- [41] Nava C. & Vega Z. "Dinámica de red social y alteración psicológica en adolescentes con ausencia de familia de origen". Revista Diversitas-Perspectivas en Psicología. Vol 2/ 4/ 11-24 (2008)
- [42] Torres T. Fernández Mena JB., Escobar F. *et al.* "Evaluación del estrés infantil: Inventario de Estresores Cotidiano (IIEC)". Psicothema. Vol 21/ 4/ 598-603 (2009)
- [43] Fernández A. & López I. "Transmisión de emociones, miedo y estrés infantil por hospitalización". International Journal of Clinical and Health Psychology. Vol 6/ 3/ 635-645 (2006)
- [44] Dávila B. & Guarino L. "Fuentes de estrés y estrategias de afrontamiento en escolares y venezolanos". Interamerican Journal of Psychology. Vol 35/1/ 97-112 (2001)
- [45] Folkman S. Lazarus R. S. Gruen R. J. & DeLongis A. "Appraisal, coping, health status and psychological symptoms". Journal of Personality and Social Psychology. Vol 50/3/571-579 (1986)
- [46] W. A. Poucher. PERFUMES, COSMETICS AND SOAPS. THE RAW MATERIALS OF PERFUMERY. Vol I. Chapman & Hall (1974)
- [47] W. A. Poucher. PERFUMES, COSMETICS AND SOAPS. THE PRODUCTION, MANUFACTURE AND APPLICATION OF PERFUMES. Vol II. Chapman & Hall. (1974)
- [48] George M. Howard. W. A. Poucher. PERFUMES, COSMETICS AND SOAPS. MODERN COSMETICS. Vol III. (1974)

[49] P. Elsner. H. F. Merk (*et al*). COSMETICS. CONTROLLED EFFICACY STUDIES AND REGULATION. Springer. New York (1999)

[50] Hilda Butler. POUCHER'S PERFUMES, COSMETICS AND SOAPS. Vol. III. Springer-Science+Business Media, B.V. Dordrecht (2000)

[51] P. M. Müller. D. Lamparsky. PERFUMES. ART, SCIENCE AND TECHNOLOGY. Springer-Science+Business Media, B.V. Dordrecht (1994)

[52] Hichem Sebai. *et al*. "Lavender (*Lavandula stoechas* L.) essential oils attenuate hyperglycemia and protect against oxidative stress in alloxan-induced diabetic rats" Lipids in health and disease. Vol.12/189 1-9 (2013)