

Estudio de microclima en productos Absorbentes Elásticos en el contexto de la salud de la piel

Test en uso del microclima y la transpirabilidad en la zona de la cintura.

Autores: Fanto, María (M.A., Maestría en Artes), Hedlund, Carina (M. Sc., Maestría en Ciencias)
Peterson, Camilla (Graduada Universitaria en Tecnología), Sköld, María (Ph.D., Doctorada)

Contexto

La piel constituye un órgano vital en la interrelación entre nuestro cuerpo y el entorno que nos rodea. La barrera de hidratación cutánea es una propiedad esencial. El uso de productos absorbentes tipo elásticos para la incontinencia provoca efectos en el microclima (MC). MC es el término para designar la humedad relativa (% hr) y la temperatura (°C) de la zona situada entre el producto y la piel.

El presente estudio analizará el MC de la zona de la cintura centrándose en tres productos *Slip* contra la incontinencia. Los productos TENA con ConfioAir, TENA con capa posterior de tejido transpirable (BTXB) y TENA con capa posterior no transpirable (NB) se han analizado en un test *in vivo* que contó con 30 personas. En total, se recogieron datos de 90 momentos del test.

Para comprobar el efecto de las diferencias en material y estructura en (y entre) los productos, se compararon tanto el MC como su transpirabilidad en tres zonas principales alrededor de la cintura.

Resultados

- La humedad relativa tanto en la zona lateral como posterior de TENA con ConfioAir y TENA BTXB resulta significativamente mejor que en TENA NB. TENA con ConfioAir tiene mejor rendimiento que los otros dos productos con respecto a la zona frontal. (Fig 1).

- La transpirabilidad tanto en TENA con ConfioAir como en TENA BTXB resulta significativamente mejor que en TENA NB con respecto a la zona posterior y al panel lateral. Sin embargo, TENA con ConfioAir supera en rendimiento a los otros dos productos respecto a la zona frontal.
- Estos hallazgos confirman la estrecha relación entre la humedad relativa en el microclima y la transpirabilidad del producto.

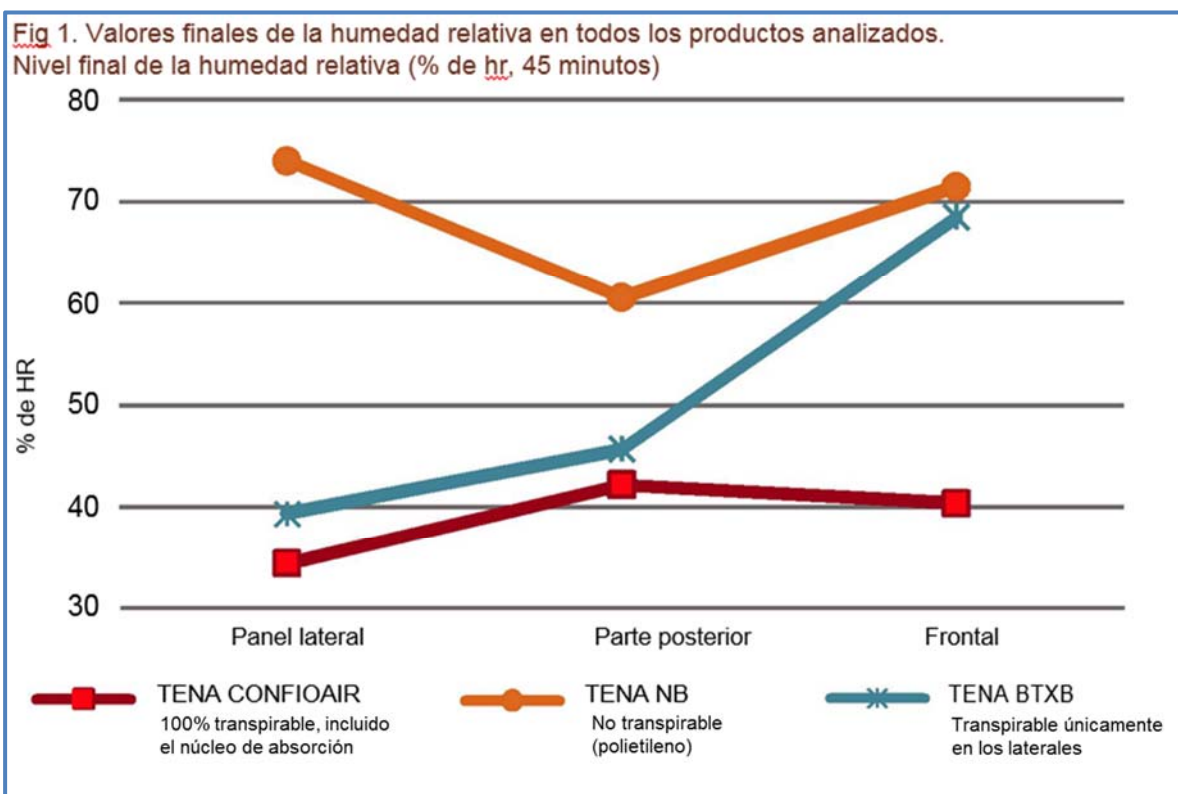
Datos estadísticos: Los resultados se evaluaron con el *software* Minitab mediante el test ANOVA unidireccional, y se usó el método Tukey (95%) y la prueba T para muestra única con el intervalo de confianza.

Conclusión

- Tanto la composición del absorbente como la transpirabilidad de sus materiales poseen una fuerte influencia en la humedad relativa del MC.
- Los materiales no transpirables (p.ej.: la zona de reposo de la cinta) adosados a los productos transpirables causan una elevada humedad relativa bajo los parches.
- Por otra parte, la temperatura en la zona que cubría el producto no se vio modificada por llevar precisamente un producto.

Palabras clave

Absorbentes elásticos, Transpirable, Confort climático, Humedad, Microclima, Hidratación, *Slip*.



Contenido

1. Presentación.....	5
2. Configuración del test	9
3. Resultados y exposición	11
4. Conclusión.....	13
5. Apéndice	15
Fig 7-9: Humedad relativa según la zona	16
Fig 10-12: Humedad relativa según el producto.....	17
Fig 13-15: Valores finales: Con/Sin producto. Transpirabilidad.....	18
Fig 16-21: Valores finales y transpirabilidad con el intervalo de confianza, 95%.....	19

Sobre las autoras

María Fanto y Camilla Peterson son técnicos de laboratorio en el grupo *Skin Health & Comfort Concepts* dentro del Departamento de Investigación (*SCA Hygiene Products AB*).

Carina Hedlund trabaja como desarrolladora de productos en I+D, Cuidado Personal (*SCA Hygiene Products AB*).

María Sköld es farmacéutica con un doctorado en Química dermatológica y Alergias cutáneas. Trabaja como científica asociada y especialista en la piel dentro del grupo *Skin Health & Comfort Concepts* en el Departamento de Investigación (*SCA Hygiene Products AB*).

1. Presentación

1. Presentación

El entorno entre la piel y el producto es importante para el bienestar y salud de la piel. La unión de la humedad relativa y la temperatura en la zona situada entre un producto y la piel se denomina microclima (MC).

Se ha realizado un estudio para medir el efecto de tres productos elásticos diferentes para la incontinencia dentro de este microclima situado en la zona de la cintura. Dichas mediciones se llevaron a cabo en 30 personas dentro de una cámara climática a 23 °C y con un 50% de hr en consonancia con las recomendaciones de los estándares de EDANA¹ e INDA² para los análisis con material no tejido.

Hidratación y temperatura cutáneas - El efecto en la salud de la piel

La piel constituye un órgano vital en la interrelación entre nuestro cuerpo y el entorno que nos rodea y sin él sería imposible sobrevivir. Además de servir como órgano sensorial, la piel se encarga de realizar una serie de importantes funciones fisiológicas que incluyen la protección contra la exposición medioambiental, la conservación de la homeostasis interna (un estado interno estable), la termorregulación, la función inmunitaria, así como la producción de vitamina D. La barrera de hidratación cutánea es una propiedad esencial. Contribuye al mantenimiento de la homeostasis interna al hacer más lento el transporte de agua desde el interior del cuerpo, al tiempo que protege al cuerpo de una excesiva absorción de agua y solutos provenientes del entorno.³

Dermatitis asociada a la incontinencia

Es bien conocido que la piel cubierta por un absorbente para la incontinencia es más vulnerable a una irritación; esta irritación se denomina dermatitis asociada a la incontinencia (DAI). Las razones para el aumento de esta vulnerabilidad se deben a múltiples factores; donde normalmente un factor conduce a otro; o bien es agravado por otro.^{4,5} El entorno oclusivo creado por el producto absorbente (que depende, por ejemplo, de la transpirabilidad del producto) transforma el microclima, que a su vez afecta a la piel con una elevación de la humedad, el pH y la temperatura. Al mismo tiempo, la piel también se ve afectada de forma mecánica por el producto, ya que esta piel ocluida se vuelve más vulnerable a la interacción mecánica. Puede haber también irritantes, microorganismos y enzimas provenientes de la orina y las heces que afecten negativamente a la piel. Todos estos factores descomponen la



Fig 2. Factores externos en la dermatitis asociada a la incontinencia

barrera de la piel, respondiendo ésta con inflamaciones que muestran los síntomas de una dermatitis; enrojecimiento, hinchazón, prurito y, a veces, dolor.

Úlceras por presión y dermatitis asociada a la incontinencia

La zona cubierta por el absorbente para la incontinencia, en particular, la cadera y el sacro, resulta especialmente sensible a las úlceras por presión. Esta se produce por un riego sanguíneo insuficiente causado por presión estática al estar acostados. La aparición de eritema cutáneo (enrojecimiento) sobre la superficie de la piel no siempre se produce por DAI o a causa de una úlcera por presión en desarrollo que se origine a partir del tejido profundo. En muchos casos es provocado por ambos trastornos, siendo la DAI un factor que predispone a las úlceras por presión. Se sabe hace tiempo que la incontinencia (urinaria y/o fecal) supone un factor de riesgo para desarrollar úlceras por presión.

Efectos sobre la piel a consecuencia de sobrehidratación

La función de la barrera cutánea está principalmente localizada en la parte más externa de la piel, en el estrato córneo. El estrato córneo está constituido por una capa delgada de piel (alrededor de 10 µm de grosor) formada de células muertas y ricas en proteínas. Estas células se colocan en bicapas junto con lípidos específicos de la piel. La estructura única de los lípidos otorga a la piel sus propiedades de barrera característica. En comparación con el resto del cuerpo, el estrato córneo posee un muy bajo contenido en agua, entre un 10 y un 15%, mientras que el resto del cuerpo se caracteriza por mucho más contenido en agua, alrededor del 70% (Fig. 3).

El nivel de humedad propio del estrato córneo es necesario para su función. Su disminución provocaría piel seca y escamosa; mientras que un aumento de este nivel de humedad afectaría, por ejemplo, a la organización de los lípidos en la barrera, haciendo que la piel fuera más permeable. Un aumento en el contenido de agua del estrato córneo puede deberse a una oclusión (una cobertura impermeable), una alta humedad medioambiental o una excesiva exposición al agua. Como se muestra en la Fig. 3 (siguiente página), el gradiente hídrico sobre la piel puede agotarse hasta casi al completo tras 45

1. EDANA – Organización que acoge a la industria europea de materiales no tejidos. Bélgica.

2. INDA - Asociación de la industria de telas no tejidas

3. Gray M. et al. Daño cutáneo asociado a la humedad. Overview and pathophysiology. J Wound Ostomy Nurs. 2011, 38, 3, 233-241

4. Gray M. et al. Incontinence-associated dermatitis: a comprehensive review and update. J Wound Continence Nurs. 2012, 39, 1, 61-74

5. Sköld M et al. Delicate skin. An internal booklet about skin, aging skin and IAD. 2010

minutos de hidratación de la piel con una venda húmeda⁶. Después de la sobrehidratación, la estructura disgregada del estrato córneo, le conduce a una mayor permeabilidad y a un aumento de la susceptibilidad ante los irritantes.⁷ El agua misma puede ser también un irritante de la piel.⁸ Se ha demostrado que una oclusión de la piel con parches empapados en agua puede inducir una inflamación cutánea (dermatitis). La piel sobrehidratada también es susceptible de efectos mecánicos importantes en los que la piel húmeda posee un coeficiente de fricción marcadamente superior al de la piel seca. Con niveles altos de humedad, también existe un aumento de la actividad y el crecimiento de microorganismos.⁹

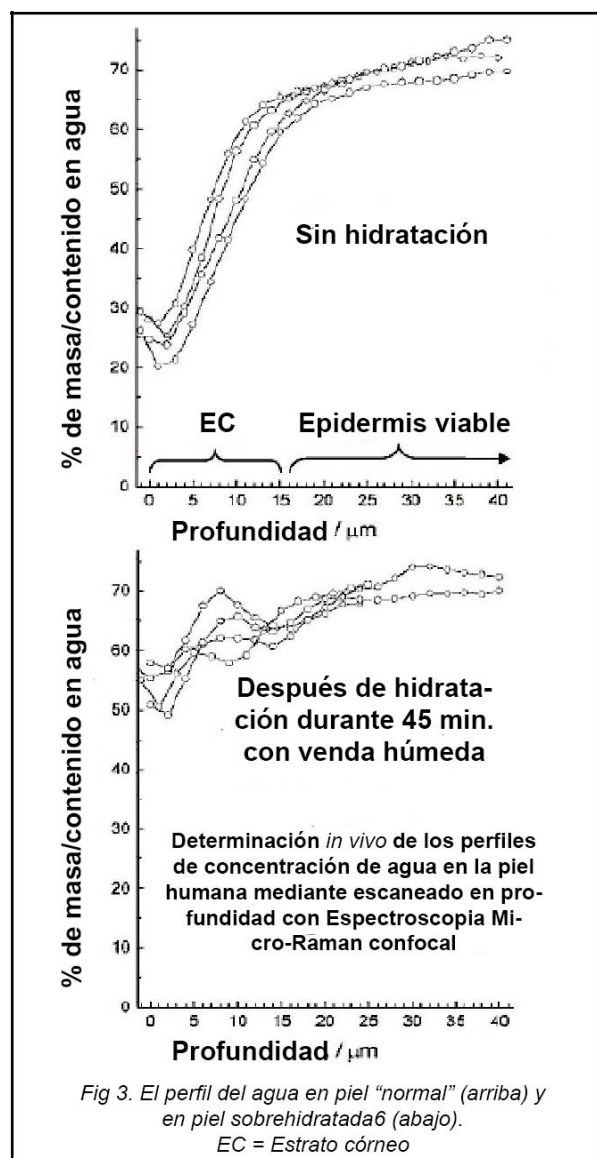


Fig 3. El perfil del agua en piel "normal" (arriba) y en piel sobrehidratada⁶ (abajo).
EC = Estrato córneo

6. Caspers et al. Raman spectrosc. 2000, 31, 813-818.

7. Zhai H. et al. Occlusion vs. skin barrier function. Skin Res Technol 2002, 8, 1-6

8. Tsai T-F. et al. How irritant is water? An overview. Contact Dermatitis 1999, 41-311-314

9. The skin and its indigenous microbiota in Microbial Inhabitants of humans. Their ecology and role in health and disease. Ed. Wilson M. Cambridge university press, 2005.

Efectos cutáneos de una temperatura elevada en la piel

Un aumento de la temperatura en la piel, la afectará de diversas maneras. Por ejemplo, un aumento de la temperatura en la piel favorece tanto el aumento del riesgo de infecciones como el crecimiento microbiano.¹⁰ A temperaturas elevadas, la difusión de sustancias, p. ej. irritantes cutáneos, se ve incrementada.¹¹ Una subida de la temperatura también llevará a un aumento de la sudoración, incrementando, de esta forma, el nivel de humedad. Tanto la sobrehidratación como una temperatura elevada en la piel llevará a una mejora en la penetración, además de contribuir a un efecto aditivo.

La prevención de problemas cutáneos asociados al uso de absorbentes para la incontinencia

El tratamiento de la humedad cutánea supone un factor importante para prevenir la dermatitis asociada a la incontinencia. Una piel sobrehidratada se caracteriza por una disminución en su función como barrera, siendo, por ello, más susceptible a los irritantes de la piel. La piel húmeda es más vulnerable a las lesiones mecánicas y favorece el crecimiento de microbios no deseados. Una temperatura más elevada en la piel también favorece el crecimiento de patógenos, además de incrementar la misma permeabilidad de la piel a, por ejemplo, irritantes. Por ello, el uso de absorbentes para la incontinencia que mantengan un microclima natural similar al de la piel, supone una medida preventiva para reducir la aparición de dermatitis asociada a la incontinencia.

10. Bacterial growth, nutrition, and metabolism in Essentials of medical microbiology, 5th edition. Eds Volk WA et al. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, 1996.

11. Akomeah F. et al. Effect of heat on the percutaneous absorption and skin retention of three model penetrants. Eur J Pharmaceut Sc 2004, 21, 337-345

2. Configuración del test

Equipamiento

- Sensores climáticos en una unidad de registro portátil (Fig 4)
- Vaporímetro (Fig 5). Mide la transpirabilidad ($\text{g/m}^2 \times \text{h}$).

Productos para el test, talla mediana.

- TENA Slip con ConfioAir.
(Paneles laterales no tejidos y capa posterior de tela transpirable)
- TENA Slip con BTXB
(Capa posterior de tela transpirable incluyendo paneles laterales)
- TENA Slip con NB
(Capa posterior de polietileno (PE) no transpirable incluyendo paneles laterales)



Izquierda: Fig 4. Registrador de datos con sensores climáticos
Abajo: Fig 5. Vaporímetro



Tabla 1. Estructura del material en los productos.

Productos	Frontal	Panel lateral	Parte posterior
TENA Slip con ConfioAir	TXB	NW	TXB
TENA Slip NB	NB/TLZ	NB	NB
TENA Slip BTXB	TXB/TLZ	TXB	TXB

NB: No transpirable

TLZ: Zona frontal de pegado (no transpirable)

TXB: Tela Transpirable

NW: Tela no tejida (transpirable)

Configuración

Participaron 30 personas sanas en el test, donde 7 eran varones y 23 mujeres. El test se llevó a cabo en un entorno estable con 23°C y el 50% de hr, y abarcó el periodo del 19 de agosto al 7 de octubre de 2013. Todos los participantes probaron los tres productos en orden aleatorio. Cada sensor individual se usó en idéntica posición cada vez, aunque el conjunto de sensores fue usado cada vez de diferente forma en cada persona del test. Los registradores de datos se usaron siempre juntos formando el mismo par. Todas las personas del test usaron el mismo tipo de ropa interior y la misma vestimenta en la parte superior del cuerpo cada vez que se realizó una medición. El análisis fue estático, es decir, las personas del test estaban relajadas y sentadas en una silla durante el tiempo que duro dicho test (simulando la situación habitual del usuario).

Los sensores se colocaron con los lugares de medición apuntando fuera del cuerpo; así pues, se midió la fina capa de aire (microclima) entre la piel y el producto o la misma ropa.

Se colocaron tres sensores en la zona frontal de la cintura (véase Fig. 6), uno en la zona posterior y dos en las secciones del panel lateral (caderas) del producto. Las seis posiciones implicaron una cobertura de la zona de la cintura del producto (es decir, sin un lugar más importante que el resto).

Para obtener información de referencia, se colocaron dos sensores sobre la piel y debajo de la ropa: uno en la parte frontal (zona más baja de las costillas) y otro en la espalda.

Procedimiento del test

- Las personas del test estaban completamente vestidas de torso para arriba, y en la zona inferior del cuerpo llevaron únicamente prendas interiores. Los sensores climáticos se adosaron en las posiciones indicadas, tomándose un valor inicial durante 10 minutos.
- Las personas del test se pusieron un producto y se registró el entorno climático en las posiciones definidas durante 45 minutos.
- Antes de finalizar el test, se cuantificó la transpirabilidad con el vaporímetro y en la parte externa del producto. Estas mediciones se realizaron justo al lado de los lugares donde se colocaron los sensores.

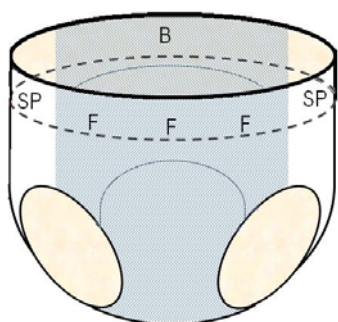


Fig 6. Posiciones del sensor en el producto

F Frontal
SP Panel lateral
B Parte posterior

3. Resultados y exposición

3. Resultados y exposición

Temperatura

Se registró un ligero aumento de la temperatura del MC, tanto en las diferentes posiciones como sobre la piel. Sin embargo, no hubo una diferencia significativa ni entre los distintos productos, ni entre el producto y la piel. Por lo tanto, la temperatura se tuvo solamente en cuenta como medición de control para este estudio.

Humedad relativa y transpirabilidad

Los resultados muestran una clara diferencia dentro del microclima y entre las zonas del producto ya sea éste de material no transpirable o transpirable (Fig. 14, 15 del Apéndice). Se muestra una clara relación entre la transpirabilidad y la humedad relativa, ya que cuando la transpirabilidad es baja en la zona del microclima, la humedad relativa resulta alta. (Véase Tabla 1 para información sobre los materiales constructivos del producto)

Los resultados muestran una humedad relativa alta en todas las partes del producto no transpirable, TENA NB (Fig 10, 14). El producto transpirable que cuenta con zona de reposo de cinta, TENA BTXB, posee una baja humedad relativa en ambos laterales y en la zona posterior; sin embargo, es alta en la zona frontal (Fig 11, 14). Finalmente, el producto transpirable, TENA con ConfioAir posee una baja humedad relativa en todas las zonas analizadas del test (Fig 12, 14).

Se comprobó que en dicho producto, TENA Slip con ConfioAir, el microclima fue casi el mismo pasados 45 minutos, que antes de la colocación del producto (Fig 12). Los valores finales (V.F.) para la humedad relativa en los productos TENA Slip con ConfioAir y TENA BTXB, medidos en las posiciones laterales y posteriores, resultan significativamente mejores que para TENA NB. El producto Slip con ConfioAir tiene mejor rendimiento que los otros dos productos con respecto a la zona frontal. (Fig. 16, 18, 20)

La transpirabilidad tanto en TENA Slip con ConfioAir como en TENA BTXB resulta significativamente mejor que en TENA NB con respecto a la zona posterior y el panel lateral. Sin embargo, TENA Slip con ConfioAir supera en rendimiento a los otros dos productos respecto a la zona frontal. (Fig. 18, 19, 21)

Finalmente, resulta de gran interés económico contrarrestar la aparición de úlceras por presión (véase la página 5: Úlceras por presión y dermatitis asociada a la incontinencia). El tratamiento para una úlcera en etapa 2 asciende aproximadamente a 422 € por cada úlcera, incrementándose dicho coste a más de 930 € si se necesita atención médica.¹²

Datos estadísticos: Los resultados se evaluaron con el *software* Minitab y mediante el test ANOVA unidireccional, y se usó el método Tukey (95%) y la prueba T para muestra única con el intervalo de confianza.

La evaluación estadística mostró que no existía diferencia entre las tres zonas frontales dentro de las mediciones de cada producto; y además, tampoco existían diferencias entre las mediciones de la zona del panel lateral en los productos analizados. Por lo tanto, las seis posiciones de la muestra se trataron como: FRONTAL (n=90), Paneles laterales (n=60) y POSTERIOR (n=30).

12. Narayanan S, Van Vieet J, Strunk B, Ross R N, Gray M . Comparison of Pressure Ulcer Treatments in Long-term Facilities. Clinical Outcome and Impact on Cost. J WOCN. 2005, May-June, 163-170

4. Conclusión

4. Conclusión

Se conoce la importancia de mantener una adecuada temperatura y humedad relativa para conservar un perfecto estado de la piel. En el presente estudio, se demostró que este estado lo puede proporcionar un producto transpirable.

También se demuestra que aunque el producto BTXB mantenga casi perfectamente un acertado microclima, incluso si lo comparamos con ConfioAir, la zona de reposo de la cinta posee un impacto negativo en dicho microclima bajo el área que cubre. (Fig 11.)

El microclima en TENA *Slip* con ConfioAir parece ser casi el mismo después de 45 minutos que antes de colocarse el producto, mientras que en TENA *Slip* NB, la humedad fue superior al 70% en humedad relativa al final del periodo del test (Fig 14). En consecuencia, el producto TENA *Slip* con ConfioAir resulta un producto respetuoso con la piel.

La conclusión es que el cambio a un producto transpirable como TENA *Slip* con ConfioAir resulta bastante ventajoso en términos tanto económicos como humanos.

5. Apéndice

Fig 7-9: Humedad relativa según la zona

Fig 10-12: Humedad relativa según el producto

Fig 13-15: Valores finales: Con/Sin producto. Transpirabilidad

Fig 16-21: Valores finales y transpirabilidad con el intervalo de confianza, 95%

Fig 7-9. Humedad relativa según la zona

Comparativa del **cambio en humedad relativa (% de h.r.)** en una zona para los tres productos y durante el periodo del test. Los primeros 10 minutos se midieron en personas del test sin llevar el producto. Posteriormente, se colocaron el producto y se pudo seguir el incremento en cuanto a humedad relativa y en el tiempo.

Fig. 7

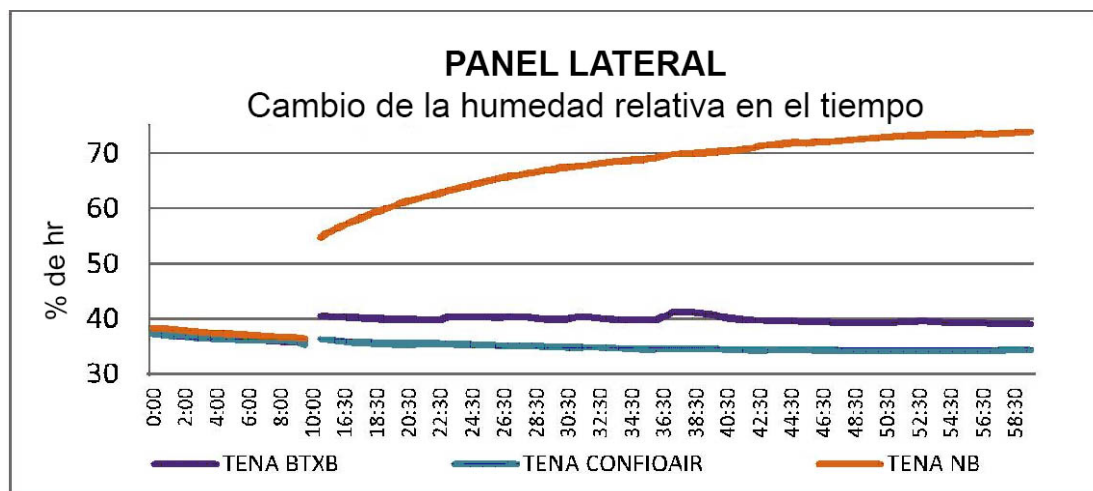


Fig. 8

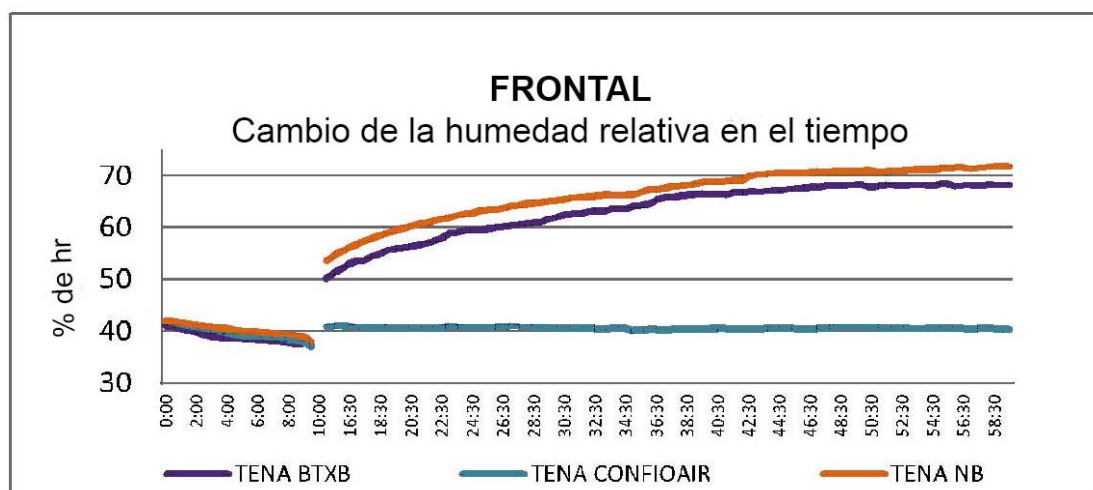


Fig. 9

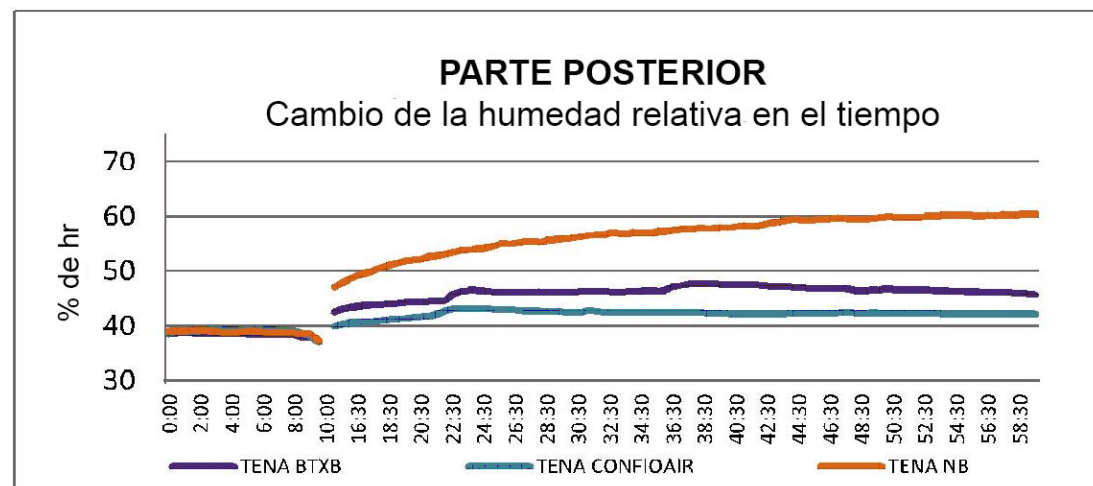


Fig 10-12. Humedad relativa según el producto

Comparativa del cambio **en humedad relativa (% de h.r.)** en las tres zonas del test, para cada tipo de producto y durante el periodo del test. Los primeros 10 minutos se midieron en personas del test sin llevar el producto. Posteriormente, se colocaron el producto y se pudo seguir el incremento en cuanto a humedad relativa y en el tiempo. El valor final (V.F.) se indica en la tercera gráfica de la página.

Fig 10

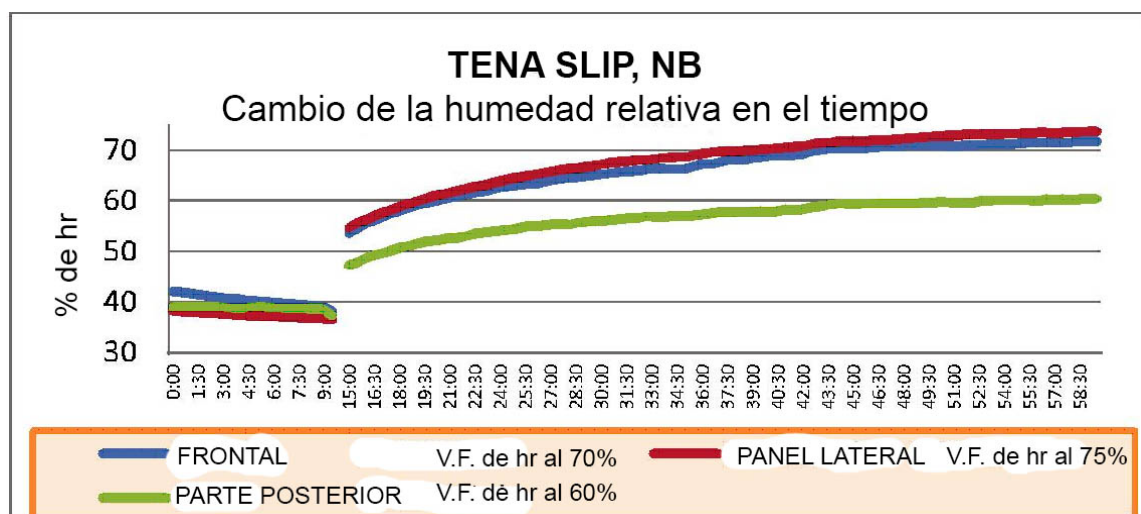


Fig 11

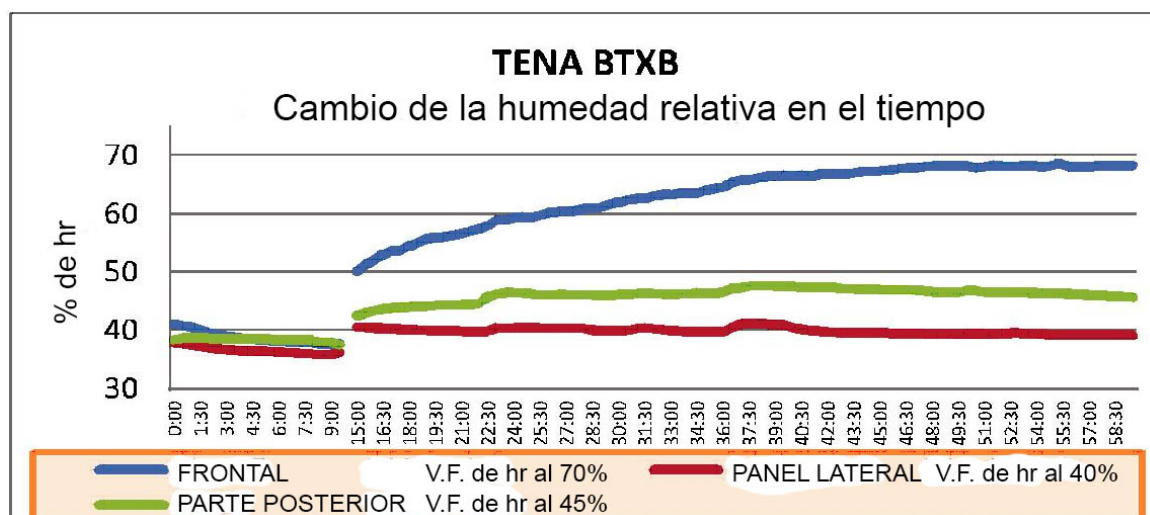


Fig 12

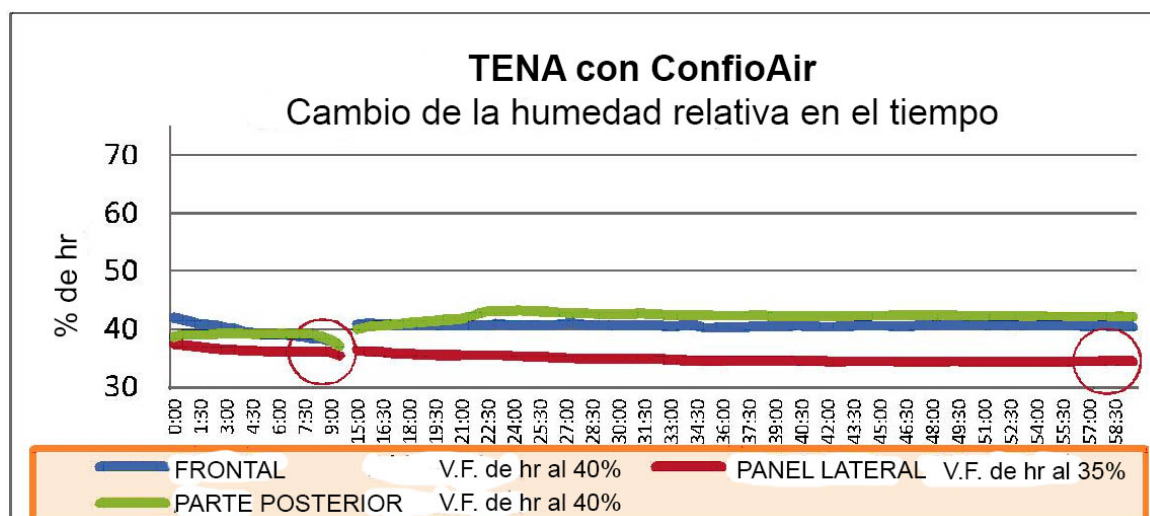


Fig 13. Valores finales (V.F.) de humedad relativa sobre la piel sin producto.

Fig 14. Valores finales (V.F.) de humedad relativa en la zona de la cintura, con producto.

Fig 15. Transpirabilidad

Fig 13

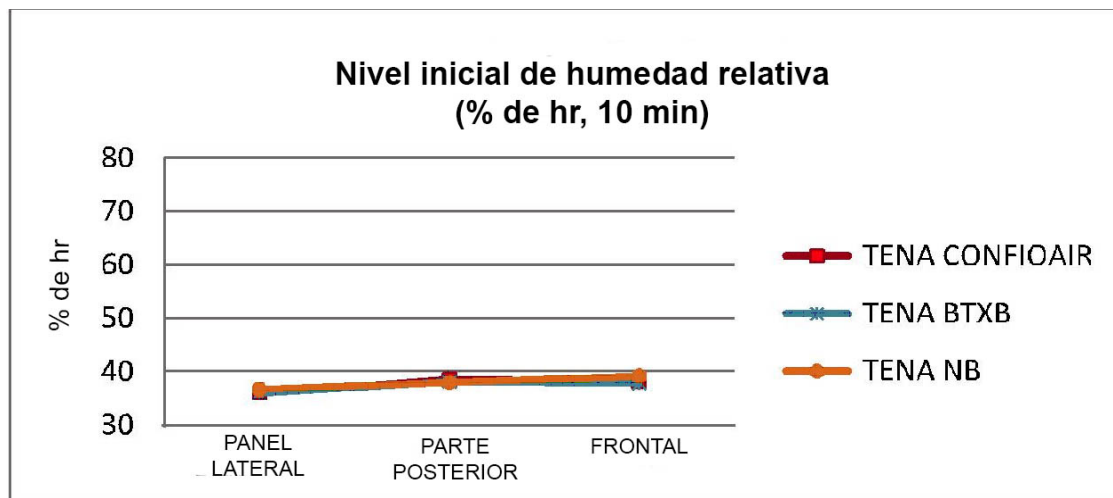


Fig 14

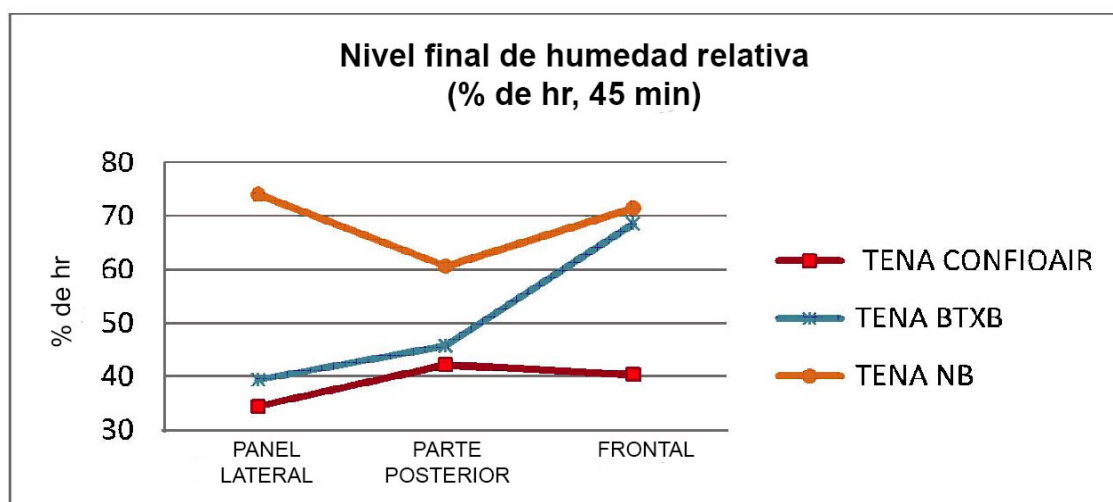
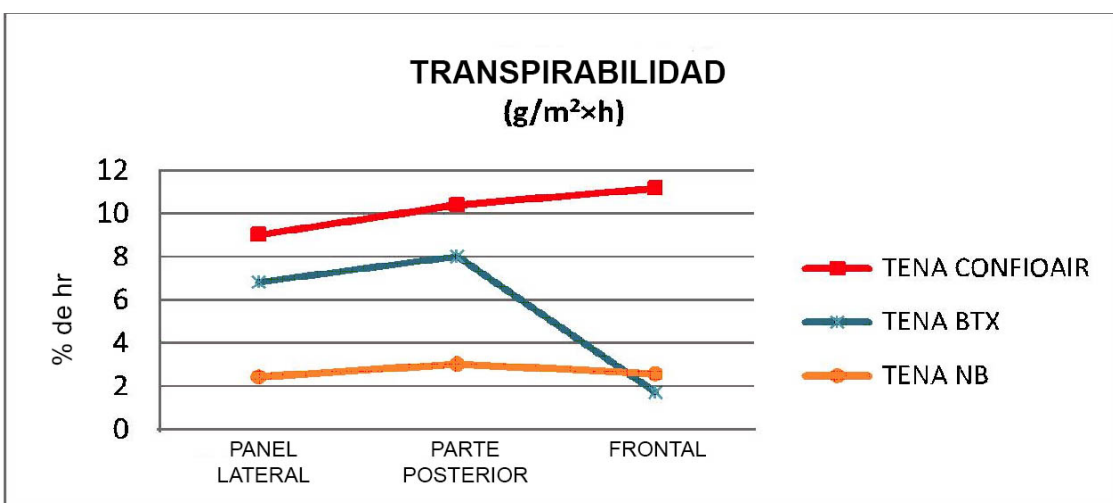


Fig.15



Los valores de transpirabilidad por debajo de 3 son considerados transpirabilidad CERO

Fig 16-21. Valores finales (véase página anterior) y transpirabilidad aparecida uno al lado del otro. Cuando la transpirabilidad es alta, la humedad relativa es baja en la zona del microclima.

Fig 16, 17

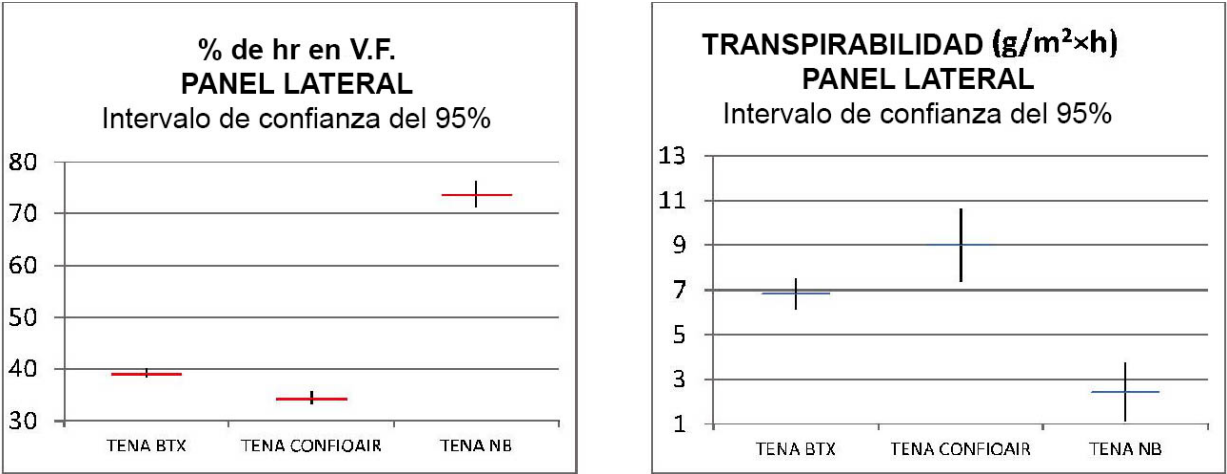


Fig 18, 19

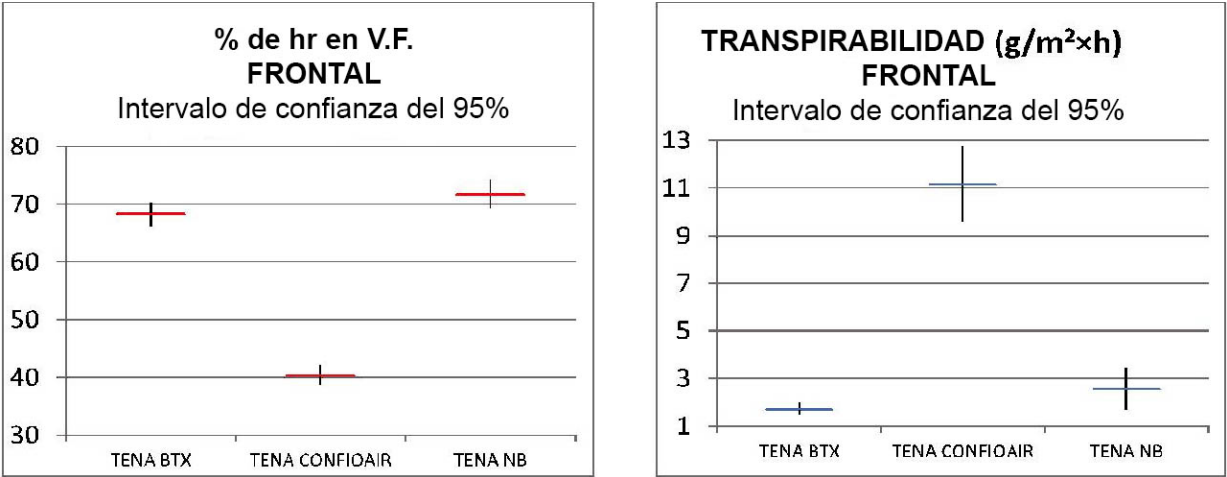
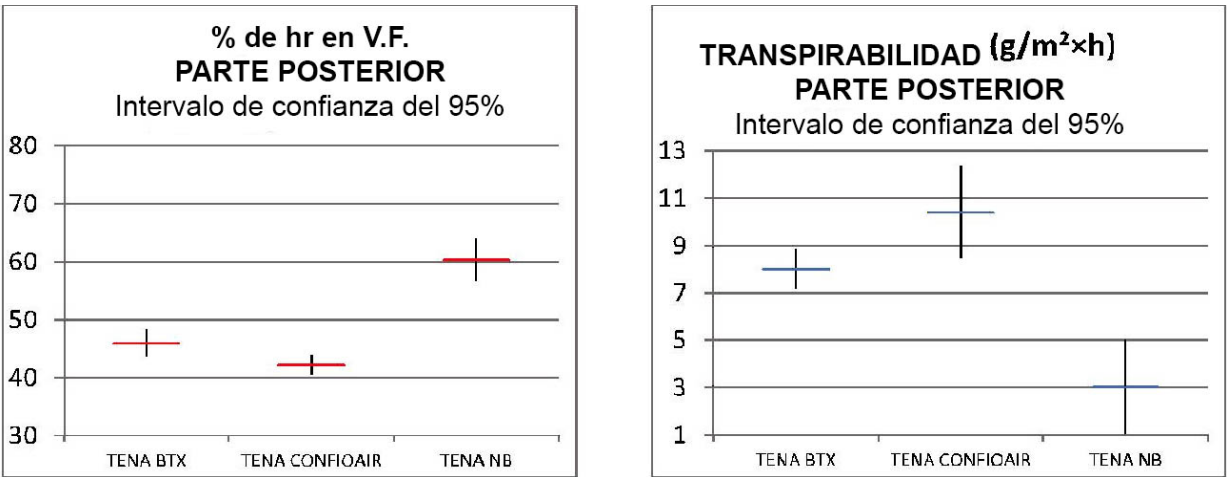


Fig 20, 21



c/o Life Because our products make life easier for
you and for millions of people around the
world. Because our resources and the way we work are
natural parts of the global lifecycle. And because we care.

