



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS Y ÓPTICAS DE LENTES COMERCIALES CON FILTRADO ESPECTRAL ORIENTADO A LA REDUCCIÓN DE LUZ AZUL

Descripción general (resumen y metodología):

En esta propuesta de Trabajo Fin de Grado se plantea el estudio y la caracterización de las principales propiedades químicas y ópticas de lentes comerciales con filtrado espectral selectivo orientado a la reducción de la radiación azul visible. Este tipo de lentes ha adquirido una gran popularidad en los últimos años debido a que se comercializa como un producto capaz de reducir la exposición a la luz azul emitida por pantallas y sistemas de iluminación artificial, modificando la distribución espectral de la luz percibida y generando una percepción visual más cálida.

Diversas empresas, como Aureo Lightstyle, atribuyen a estas lentes posibles beneficios relacionados con el confort visual, la higiene del sueño y la regulación de los ritmos circadianos. Paralelamente, existen en el mercado productos aparentemente similares, disponibles a un coste considerablemente menor a través de plataformas comerciales como AliExpress, que afirman ofrecer prestaciones equivalentes.

El objetivo principal de este trabajo será realizar una comparación experimental entre lentes comercializadas por Aureo Lightstyle y lentes genéricas adquiridas mediante AliExpress, evaluando tanto sus propiedades químicas como ópticas, así como la posible relación entre las prestaciones obtenidas y el coste comercial de ambos productos.

Entre las propiedades químicas a estudiar se incluirán:

- determinación de la densidad del material,
- resistencia frente a disolventes,
- dureza superficial,
- determinación de la temperatura de transición vítrea,
- caracterización molecular mediante espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR).

Por otro lado, las propiedades ópticas se analizarán mediante:

- medida de la transmitancia espectral en el rango ultravioleta-visible,
- determinación de la capacidad de bloqueo de radiación azul,
- análisis colorimétrico mediante coordenadas CIE,
- evaluación de la modificación cromática producida por las lentes,
- cálculo de magnitudes melanópicas asociadas a la respuesta circadiana humana.

Tipología: Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

Objetivos planteados:

A partir de los resultados experimentales se realizará una comparación objetiva entre ambos productos con el fin de determinar si presentan composiciones y prestaciones equivalentes o si existen diferencias significativas asociadas a los materiales empleados y a los procesos de fabricación.

Asimismo, el trabajo permitirá introducir al estudiante en técnicas experimentales de caracterización de materiales ópticos, espectroscopía, colorimetría y análisis instrumental aplicados a productos ópticos de uso cotidiano.

Bibliografía básica:

- Brainard, G. C., Hanifin, J. P., Greeson, J. M., Byrne, B., Glickman, G., Gerner, E., & Rollag, M. D. (2001). Action spectrum for melatonin regulation in humans: evidence for a novel circadian photoreceptor. *Journal of Neuroscience*, 21(16), 6405-6412.
- Christian Cajochen, Mirjam Münch, Szymon Kobialka, Kurt Kräuchi, Roland Steiner, Peter Oelhafen, Selim Orgül, Anna Wirz-Justice, High Sensitivity of Human Melatonin, Alertness, Thermoregulation, and Heart Rate to Short Wavelength Light, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, Volume 90, Issue 3, 1 March 2005, Pages 1311-1316
- Schlangen, L. J., Price, L., Sliney, D., & Spitschan, M. (2019). Report on the Workshop Use and Application of the new CIE S 026/E: 2018, Metrology for ipRGC-influenced responses to light “specifying light for its eye-mediated non-visual effects in humans”. In *Proceedings of the 29th Session of the CIE* (pp. 114-118). CIE.
- Santandreu, M., Valero, E. M., Gómez-Robledo, L., Huertas, R., Martínez-Domingo, M. Á., & Hernández-Andrés, J. (2022). Long-term effects of blue-blocking spectacle lenses on color perception. *Optics Express*, 30(11), 19757-19770.
- Brown, T. M., Brainard, G. C., Cajochen, C., Czeisler, C. A., Hanifin, J. P., Lockley, S. W., ... & Wright Jr, K. P. (2022). Recommendations for daytime, evening, and nighttime indoor light exposure to best support physiology, sleep, and wakefulness in healthy adults. *PLoS biology*, 20(3), e3001571.
- Hovis, J. K., Lovasik, J. V., Cullen, A. P., & Kothe, A. C. (1989). Physical characteristics and perceptual effects of “blue-blocking” lenses. *Optometry and Vision Science*, 66(10), 682-689.
- Spitschan M, Lazar R, Cajochen C. Visual and non-visual properties of filters manipulating short-wavelength light. *Ophthalmic Physiol Opt*. 39(6), 459-468. (2019)
- Glickman, G. L., Harrison, E. M., Herf, M., Herf, L. & Brown, T. M., Optimizing the Potential Utility of Blue-Blocking Glasses for Sleep and Circadian Health. *Trans. Vis. Sci. Tech*, 14(7):25. (2025).

Fombuena Borrás, V., Fenollar Gimeno, O. A., Montañés Muñoz, N. Caracterización de materiales poliméricos. Ed. Universitat Politècnica de Valencia.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: JOSÉ JUSTICIA LADRÓN DE GUEVARA

Ámbito de conocimiento/Departamento: QUÍMICA ORGÁNICA

Correo electrónico: jjusti@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos: JAVIER HERNÁNDEZ ANDRÉS

Ámbito de conocimiento/Departamento: ÓPTICA

Correo electrónico: javierha@ugr.es

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: Carmen Polonio Carmona

Correo electrónico: cpolonio@correo.ugr.es

PROPUESTA

ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS Y ÓPTICAS DE LENTES COMERCIALES CON FILTRADO ESPECTRAL ORIENTADO A LA REDUCCIÓN DE LUZ AZUL

En esta propuesta de Trabajo Fin de Grado se plantea el estudio y la caracterización de las principales propiedades químicas y ópticas de lentes comerciales con filtrado espectral selectivo orientado a la reducción de la radiación azul visible. Este tipo de lentes ha adquirido una gran popularidad en los últimos años debido a que se comercializa como un producto capaz de reducir la exposición a la luz azul emitida por pantallas y sistemas de iluminación artificial, modificando la distribución espectral de la luz percibida y generando una percepción visual más cálida.

Diversas empresas, como Aureo Lightstyle, atribuyen a estas lentes posibles beneficios relacionados con el confort visual, la higiene del sueño y la regulación de los ritmos circadianos. Paralelamente, existen en el mercado productos aparentemente similares, disponibles a un coste considerablemente menor a través de plataformas comerciales como AliExpress, que afirman ofrecer prestaciones equivalentes.

El objetivo principal de este trabajo será realizar una comparación experimental entre lentes comercializadas por Aureo Lightstyle y lentes genéricas adquiridas mediante AliExpress, evaluando tanto sus propiedades químicas como ópticas, así como la posible relación entre las prestaciones obtenidas y el coste comercial de ambos productos.

Entre las propiedades químicas a estudiar se incluirán:

- determinación de la densidad del material,
- resistencia frente a disolventes,
- dureza superficial,
- determinación de la temperatura de transición vítrea,
- caracterización molecular mediante espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR).

Por otro lado, las propiedades ópticas se analizarán mediante:

- medida de la transmitancia espectral en el rango ultravioleta-visible,
- determinación de la capacidad de bloqueo de radiación azul,
- análisis colorimétrico mediante coordenadas CIE,
- evaluación de la modificación cromática producida por las lentes,
- cálculo de magnitudes melanópicas asociadas a la respuesta circadiana humana.

A partir de los resultados experimentales se realizará una comparación objetiva entre ambos productos con el fin de determinar si presentan composiciones y prestaciones

equivalentes o si existen diferencias significativas asociadas a los materiales empleados y a los procesos de fabricación.

Asimismo, el trabajo permitirá introducir al estudiante en técnicas experimentales de caracterización de materiales ópticos, espectroscopía, colorimetría y análisis instrumental aplicados a productos ópticos de uso cotidiano.

Bibliografía:

- Brainard, G. C., Hanifin, J. P., Greeson, J. M., Byrne, B., Glickman, G., Gerner, E., & Rollag, M. D. (2001). Action spectrum for melatonin regulation in humans: evidence for a novel circadian photoreceptor. *Journal of Neuroscience*, 21(16), 6405-6412.
- Christian Cajochen, Mirjam Münch, Szymon Kobińska, Kurt Kräuchi, Roland Steiner, Peter Oelhafen, Selim Orgül, Anna Wirz-Justice, High Sensitivity of Human Melatonin, Alertness, Thermoregulation, and Heart Rate to Short Wavelength Light, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, Volume 90, Issue 3, 1 March 2005, Pages 1311–1316
- Schlangen, L. J., Price, L., Sliney, D., & Spitschan, M. (2019). Report on the Workshop Use and Application of the new CIE S 026/E: 2018, Metrology for ipRGC-influenced responses to light “specifying light for its eye-mediated non-visual effects in humans”. In *Proceedings of the 29th Session of the CIE* (pp. 114-118). CIE.
- Santandreu, M., Valero, E. M., Gómez-Robledo, L., Huertas, R., Martínez-Domingo, M. Á., & Hernández-Andrés, J. (2022). Long-term effects of blue-blocking spectacle lenses on color perception. *Optics Express*, 30(11), 19757-19770.
- Brown, T. M., Brainard, G. C., Cajochen, C., Czeisler, C. A., Hanifin, J. P., Lockley, S. W., ... & Wright Jr, K. P. (2022). Recommendations for daytime, evening, and nighttime indoor light exposure to best support physiology, sleep, and wakefulness in healthy adults. *PLoS biology*, 20(3), e3001571.
- Hovis, J. K., Lovasik, J. V., Cullen, A. P., & Kothe, A. C. (1989). Physical characteristics and perceptual effects of “blue-blocking” lenses. *Optometry and Vision Science*, 66(10), 682-689.
- Spitschan M, Lazar R, Cajochen C. Visual and non-visual properties of filters manipulating short-wavelength light. *Ophthalmic Physiol Opt*. 39(6), 459-468. (2019)
- Glickman, G. L., Harrison, E. M., Herf, M., Herf, L. & Brown, T. M., Optimizing the Potential Utility of Blue-Blocking Glasses for Sleep and Circadian Health. *Trans. Vis. Sci. Tech*, 14(7):25. (2025).
- Fombuena Borrás, V., Fenollar Gimeno, O. A., Montañés Muñoz, N. Caracterización de materiales poliméricos. Ed. Universitat Politècnica de Valencia. (2016).