

# OBRADOIRO: PRÁCTICAS DE DIFRACCIÓN E INTERFERENCIA CO PHOTONICS EXPLORER

AL-SOUFI, WAJIH<sup>1</sup>; VEIGUELA FUENTES, MARCELINO JOSÉ<sup>2</sup>; NOVO, MERCEDES<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Facultade de Ciencias e Grupo XuvenCiencia, Lugo, USC*

<sup>2</sup> *IES Ribeira do Louro e Instituto de Física e Ciencias Aeroespaciais (IFCAE)*

## 1. Introducción

O Grupo de Traballo de Física da CIUG propón unha serie de prácticas abertas como “complemento imprescindible no ensino desta disciplina” (Grupo de Traballo de Física, 2022). A práctica de “Difracción e interferencia” permite ao alumnado comprender e transmitir conceptos clave da óptica, fundamentais no currículo de ciencias. O estudo das propiedades da luz, a través da experimentación con láseres e fendas, ilustra de maneira visual e directa fenómenos cruciais para a comprensión da natureza ondulatoria da luz e bríndalle ao alumnado unha oportunidade única de realizar medicións a escala nanométrica con instrumentos moi sinxelos. Unha dificultade para realizar esta práctica na aula é garantir a seguridade, dado o uso de láseres, e xestionar os custos e a complexidade técnica dos equipos ópticos, como láseres e sistemas de fendas precisos. Ademais, organizar a práctica cun grupo grande de alumnos/as pode resultar difícil debido á dispoñibilidade limitada de material e tempo.

O Photonics Explorer (Al-Soufi et al., 2020; «PHOTONICS EXPLORER – Xuvenlab») é un kit didáctico deseñado para facilitar o ensino de óptica e fotónica nas aulas, proporcionando ferramentas seguras e accesibles para experimentos coa luz. Inclúe láseres de baixa potencia, aptos para o uso en aulas e permite dispoñer de material suficiente para dez grupos de alumnos e alumnas, facilitando a participación activa de todo o alumnado. Isto non só mellora a comprensión dos conceptos de difracción e interferencia, senón que tamén optimiza o tempo de aula e fomenta o traballo colaborativo.

Neste obradoiro, reproduciremos a práctica proposta pola CIUG para 2º de BAC, na que se investigan os fenómenos de difracción e interferencia da luz mediante o uso de láseres e fendas. Empregaremos o kit Photonics Explorer para realizar os experimentos de forma segura e práctica, permitindo ao profesorado experimentar directamente cos patróns de interferencia producidos por diferentes configuracións de fendas. Tamén discutiremos como adaptar e aplicar esta práctica na aula para que os estudantes comprendan a natureza ondulatoria da luz, en liña coas esixencias do currículo de 2º de BAC.

## 2. Fundamentación teórica e metodolóxica

O experimento proposto pola CIUG está inspirado no célebre experimento de Young, que demostrou a natureza ondulatoria da luz mediante a interferencia. Neste caso, utilízase un láser para analizar os fenómenos de interferencia e difracción ao pasar por fendas simples e múltiples, observando os patróns de interferencia que se proxectan nunha pantalla, de maneira similar ao experimento de Young. A través destas medicións, determínase a lonxitude de onda do láser. Ademais, o experimento inclúe a medición do grosor dun cabelo. Colocando o cabelo no camiño do feixe láser, prodúcese un patrón de difracción comparable ao obtido coas fendas. Usando as ecuacións dos fenómenos de interferencia e difracción, calcúlase o diámetro do cabelo, o que permite aplicar estes principios para determinar lonxitudes físicas micro- e nanométricas.

## 3. Desenvolvemento

No desenvolvemento do obradoiro, o profesorado realizará os experimentos utilizando os elementos do kit Photonics Explorer, que incluírá un láser de baixa potencia e fendas para crear

os patróns de interferencia e difracción. Mediranse as franxas de interferencia e calcularase a lonxitude de onda do láser. A continuación, aplicarase o mesmo principio para determinar o grosor do cabelo, analizando os patróns de difracción e a distancia entre os mínimos.

Durante a práctica, discutiránse cuestións clave como a determinación do valor medio do grosor dos cabelos medidos e a súa incerteza, asegurándose de que os resultados se expresen correctamente segundo os protocolos científicos. Tamén se abordará a explicación cualitativa do fenómeno da difracción a partir dos datos experimentais obtidos, facilitando a comprensión do comportamento ondulatorio da luz. Finalmente, analizarase a relación entre o grosor do cabelo e a distancia entre mínimos no patrón de difracción, permitindo a conexión entre a teoría e a práctica experimental.

Ao final do obradoiro, aplicarase o método científico para formular e verificar hipóteses sobre a relación entre o grosor do cabelo e factores como o tipo ou cor do cabelo, estimulando a análise crítica e o pensamento experimental dos participantes.



#### 4. Conclusións

O obradoiro ofrece ao profesorado de ciencias unha experiencia práctica e directa sobre os fenómenos de interferencia e difracción, que son conceptos clave no currículo de 2º de Bacharelato. Aprenderá a realizar experimentos sinxelos e seguros, utilizando o kit Photonics Explorer, que lle permitirá aplicar estes conceptos na súa propia docencia. Durante o obradoiro, as persoas participantes realizarán as medicións, analizarán os datos e discutirán posibles fontes de erro e incerteza, reforzando habilidades que poderán transferir ao alumnado.

O profesorado lévase, por unha banda, un mellor entendemento práctico destes fenómenos ópticos, e por outra, a capacidade de implementar a actividade nas súas aulas con materiais accesibles e seguros. O taller tamén proporcionará ferramentas e recursos para adaptar o experimento ao contexto educativo e apoiar o desenvolvemento de habilidades científicas no seu alumnado. Para preparar o taller, os docentes recibirán unha introdución aos equipos e métodos empregados, así como unha guía clara para realizar os experimentos e interpretar os resultados, garantindo así a súa aplicabilidade na aula.

O kit Photonics Explorer foi desenvolvido como parte dun proxecto europeo FP7 baixo a dirección do Brussels Photonics Team (B-PHOT) na Vrije Universiteit Brussel. A ONG EYESTvzw é responsable da distribución en exclusiva de Photonics Explorer. O grupo XuvenCiencia xunto coa Spin-Off da USC XuvenLab son distribuidores locais do kit.

#### 5. Referencias

- Al-Soufi, W., Barcia, R., Cabana, A., Dafonte, J., Fernández, J. L., Freire, E., ... Novo, M. (2020). XuvenCiencia, cando fedellar é o comezo do pensamento crítico. *Boletín das Ciencias*, 89, 123-136. <https://doi.org/10.54954/202089123>
- Grupo de Traballo de Física. (2022). *Prácticas de Física, 2º Bacharelato*. CIUG. Recuperado de CIUG website: [https://ciug.gal/PDF/Grupos\\_Traballo\\_2023/23\\_fisica\\_practicas.pdf](https://ciug.gal/PDF/Grupos_Traballo_2023/23_fisica_practicas.pdf)
- PHOTONICS EXPLORER - Xuvenlab. Recuperado 3 de outubro de 2024, de <https://xuvenciencia.com/kit/photronics-explorer/>