

XXIV REUNIÓN BIENAL DE LA REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FÍSICA

JACA 1.993
27-SEPTIEMBRE 1-OCTUBRE

RESÚMENES DE
COMUNICACIONES

TOMO II

EDITORES:

Rafael Núñez-Lagos Roglá
J. Alberto Carrión Sanjuan
Santiago Rodríguez Vallejo
Alberto Virto Medina

Depósito Legal: M. 24.885-1993

I. S. B. N.: 84-7834-212-5

Editorial CIEMAT

Imprime: Artes Gráficas Gala, S. L.

Miguel Yuste, 36 - 28037 Madrid

HOLOGRAMAS DE OBJETOS DIFUSORES EN GELATINA SENSIBILIZADA DE HALURO DE PLATA

A. Fimia, I. Pascual

Laboratorio de Optica. Depto. Interuniversitario de Optica. Universidad de Alicante

A. Beléndez

Depto. de Ingeniería de Sistemas y Comunicaciones. Universidad de Alicante. Apdo. 99. 03080 Alicante

Las gelatinas sensibilizadas de haluro de plata han demostrado ser un procesado que mejora los resultados de las gelatinas dicromatadas, proporcionando el mismo rendimiento en difracción y bajos niveles de ruido, a la vez que se aprovechan la sensibilidad energética y cromática de las emulsiones fotográficas. El método se basa en la combinación del blanqueo correspondiente a las emulsiones fotográficas con el procesado de las gelatinas dicromatadas: Se parte de una emulsión de haluro de plata obteniéndose al final del proceso una gelatina dicromatada. Sin embargo, poseen la misma resolución que las emulsiones, lo cual puede llegar a ser un problema importante cuando se desean realizar holograms por reflexión. En trabajos previos se ha mostrado los buenos resultados obtenidos con el procesado de las gelatinas sensibilizadas de haluro de plata en la fabricación de redes holográficas por transmisión [1] y lentes holográficas [2], siendo posible también obtener redes holográficas por reflexión con rendimientos en difracción aceptables [3]. En la presente comunicación se muestran los resultados experimentales obtenidos con hologramas de objetos difusores y correspondientes al estudio tanto del rendimiento en difracción como de la relación señal ruido (SNR).

El objeto utilizado en la realización de los holograms es un cuadrado de vidrio difusor ($2 \times 2 \text{ cm}^2$) con un cuadrado opaco en el centro ($1 \times 1 \text{ cm}^2$). La distancia entre el centro del objeto y el plano del holograma es de 30 cm y el ángulo entre los ángulos objeto y referencia es de 40° , siendo el haz de referencia un haz colimado en incidencia normal sobre la placa. La relación de haces entre los haces referencia y objeto es de 5. Como material de registro se ha utilizado la emulsión fotográfica Agfa 8E75 HD y el registro de los hologramas se ha llevado a cabo con luz monocromática de longitud de onda de 633 nm procedente de un láser de He-Ne. Una vez impresionadas las placas se han sometido al procesado de las gelatinas sensibilizadas de haluro de plata tal y como se muestra en la referencia [1]. Tras el procesado, los hologramas de objetos difusores se han reconstruido con luz monocromática de longitudes de onda 633 nm (como la utilizada en la etapa de registro) y 488 nm proveniente de un láser de argón.

En las medidas se ha mostrado especial atención a la etapa intermedia de blanqueo. En la Figura 1 se muestran los resultados obtenidos para el rendimiento en difracción y la SNR en función de la densidad D después del baño de blanqueo. Como puede verse, el rendimiento en difracción obtenido es mejor cuando los holograms se reconstruyen con la longitud de onda de 488 nm, mientras que la SNR es mejor para los hologramas reconstruidos con 633 nm. Como puede verse, es posible obtener rendimientos de $\sim 40\%$ para una SNR de ~ 50 con una longitud de onda de 633 nm.

En la figura 2 se muestra también la variación del rendimiento en difracción y de la SNR para las dos longitudes de onda utilizadas en los experimentos, pero ahora en función de la temperatura del baño de blanqueo, T . Como puede verse de esta figura, un aumento en la temperatura trae consigo un aumento en el rendimiento en difracción y una disminución en la SNR.

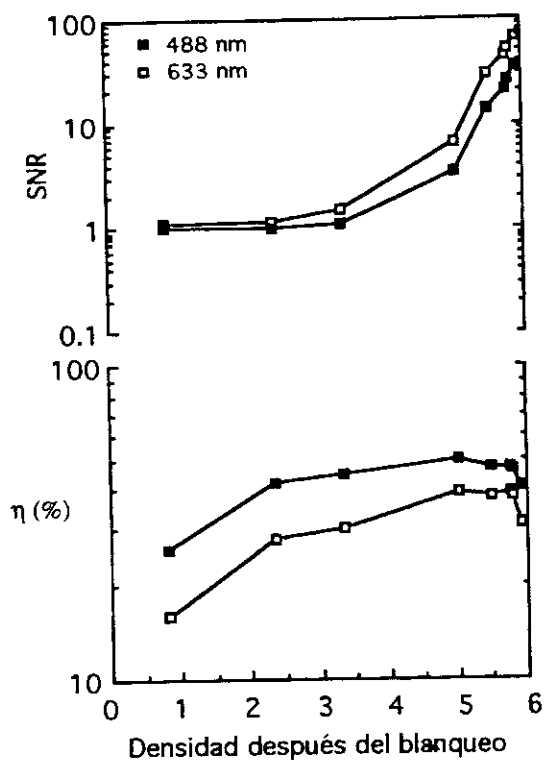


Figura 1

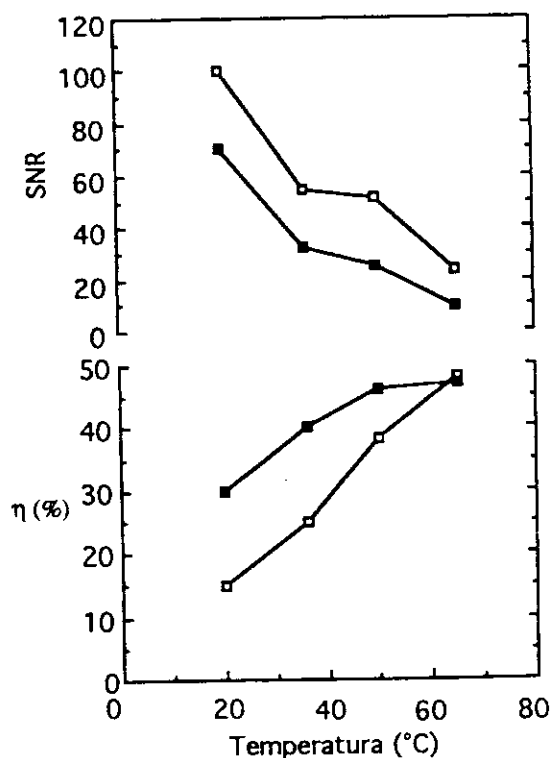


Figura 2

Los resultados obtenidos muestran un comportamiento del rendimiento en difracción y de la SNR para hologramas de objetos difusores realizados en gelatina dicromatada que no pueden justificarse con los modelos teóricos existentes [4]. En particular, el aumento en el rendimiento en difracción para 488 nm no se puede justificar haciendo uso de dichos modelos. Así pues, una conclusión importante es que es necesario replantear el estudio teórico del rendimiento en difracción y de la SNR para hologramas de objetos difusores cuando se utiliza este material de registro, tal y como ya se ha indicado en algunos trabajos recientes [5, 6].

REFERENCIAS

- [1] A. Fimia, A. Beléndez e I. Pascual, *J. Modern Optics*, **38**, 2043 (1991).
- [2] A. Beléndez, I. Pascual y A. Fimia, *J. Opt.*, **21**, 211 (1990).
- [3] I. Pascual, A. Beléndez y A. Fimia, *Opt. Appl.*, **21**, 239 (1991).
- [4] J. Upatnieks y C. Leonard, *J. Opt. Soc. Am.*, **60**, 297 (1967).
- [5] N. J. Phillips, R. D. Rollison, C. A. Barnett y S. R. Schicker, *Proc. SPIE* (1993).
en prensa
- [5] Y. E. Usanov, M. K. Shevtsov, N. L. Kosobokova y E. A. Kirienko, *Opt. Spectrosc.*, **74**, 375 (1991).