



Conference: Interdisciplinary Congress of Renewable Energies, Industrial Maintenance, Mechatronics
and Information Technology
BOOKLET



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

**Title: Método aproximado para determinar la potencia óptica en una linterna
fotónica.**

**Authors: PALMA-ARGUELLO, Patricia Ixchel, PÉREZ-SÁNCHEZ, Grethell Georgina, MARTÍNEZ-PIÑÓN, Fernando y
HERNÁNDEZ-VALDEZ, Genaro.**

Editorial label ECORFAN: 607-8695
BCIERMMI Control Number: 2019-171
BCIERMMI Classification (2019): 241019-171

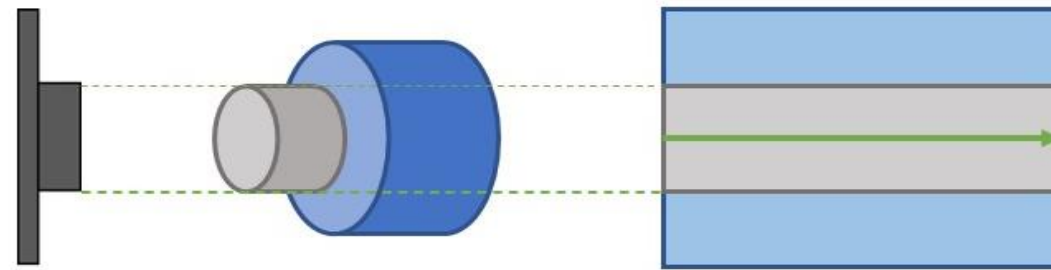
Pages: 13
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
143 – 50 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.
Twitter: @EcorfanC

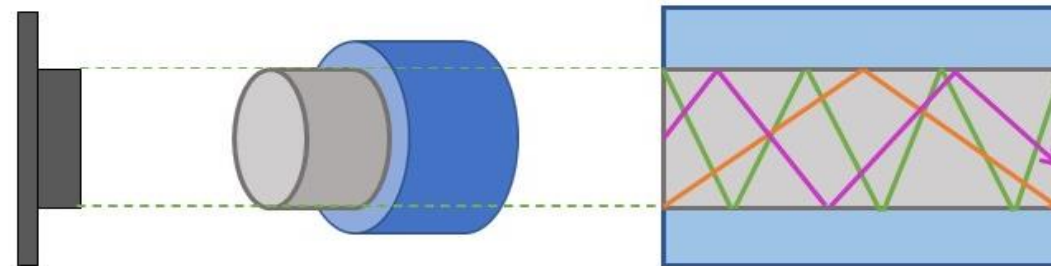
www.ecorfan.org

Holdings		
Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

FIBRAS ÓPTICAS Y LA LINTERNA FOTÓNICA.

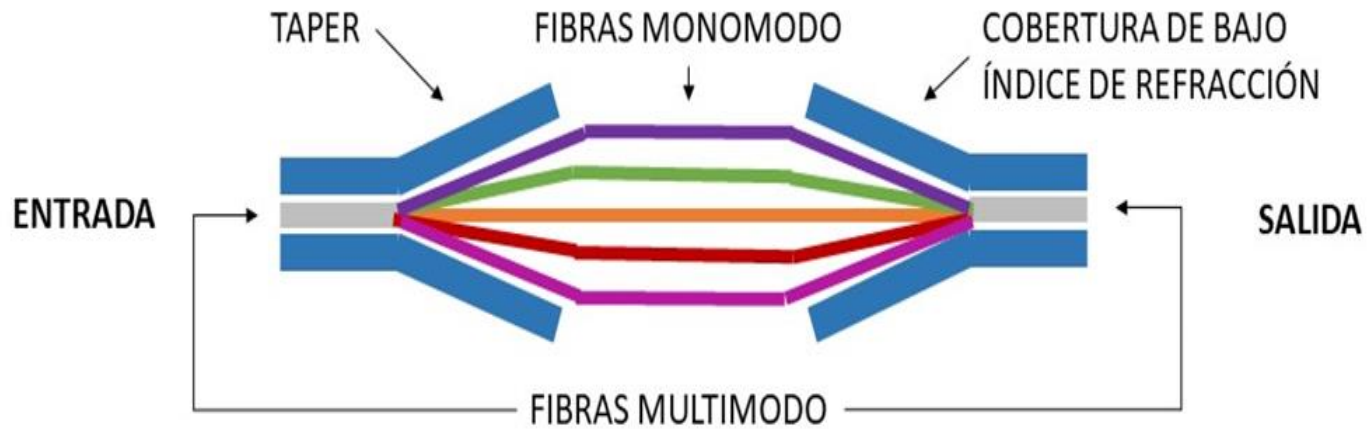


FIBRA MONOMODO

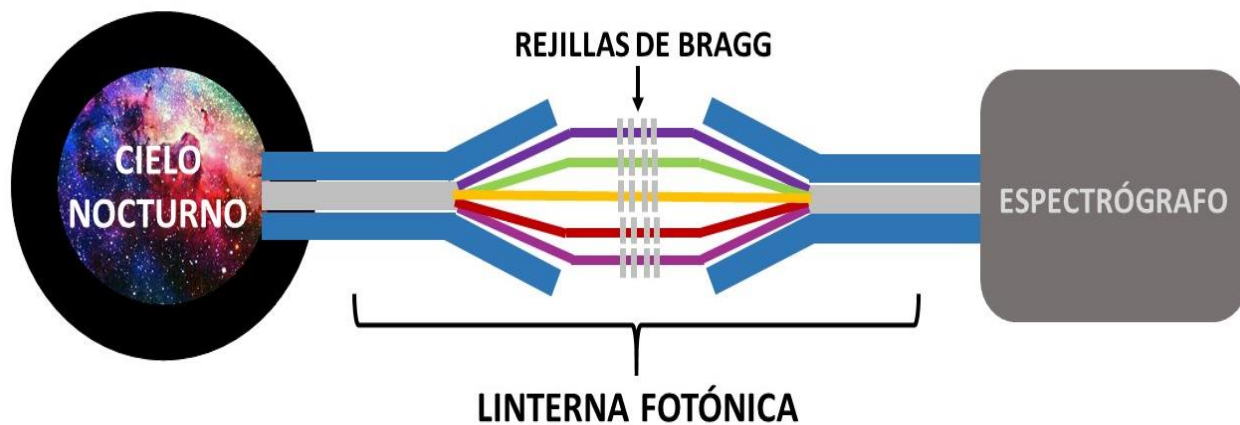


FIBRA MULTIMODO

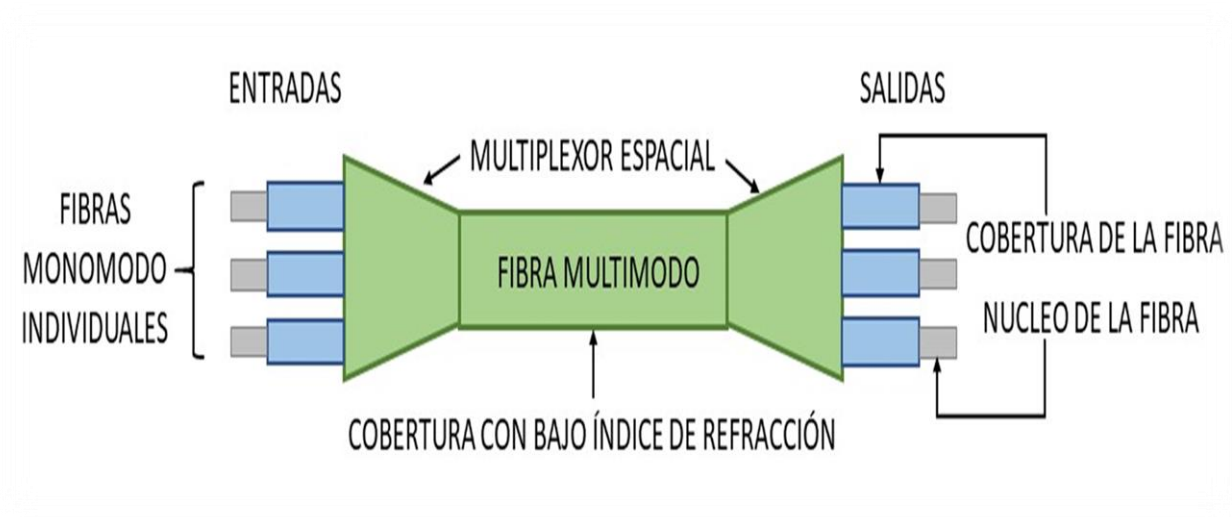
LINTERNAS FOTÓNICAS.



USO EN ASTRONOMÍA.



USO EN TELECOMUNICACIONES.



MODOS DE PROPAGACIÓN DE LA LUZ.

Los modos aproximados (LP_{lm}) de propagación dentro de una fibra óptica se obtienen resolviendo la siguiente ecuación de eigenvalor:

$$\frac{u J_{l+1}(u)}{J_l(u)} = \frac{w K_{l+1}(w)}{K_l(w)}$$

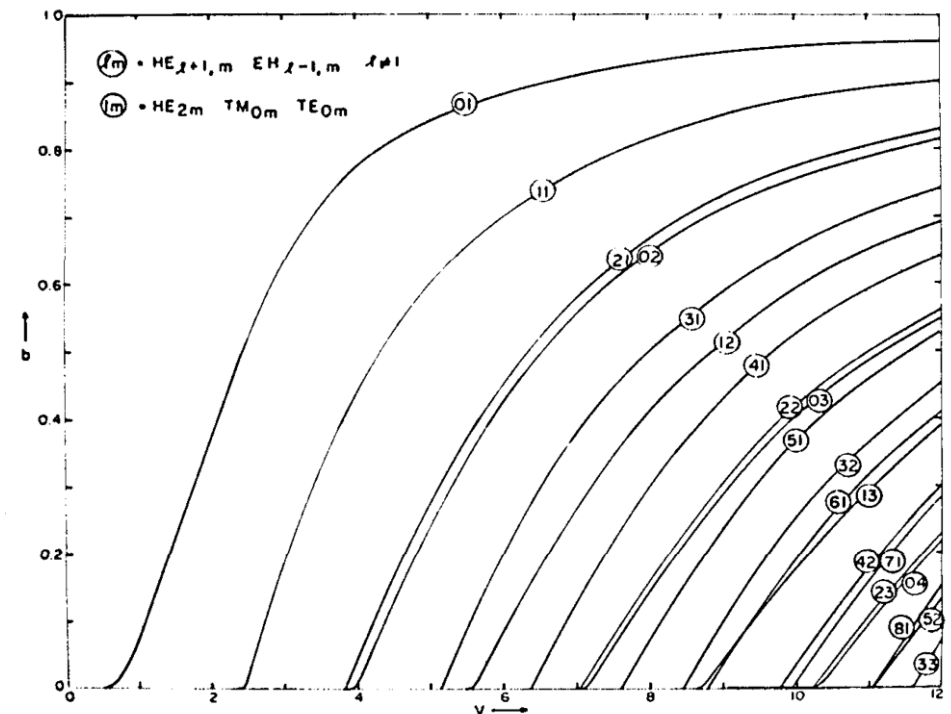
El campo (Ψ) de cada modo aproximado se obtiene resolviendo las siguientes ecuaciones:

$$\Psi_l = \frac{J_l(u \frac{r}{a})}{j_l(u)} \cos l\phi \quad , 0 < r < a.$$

$$\Psi_l = \frac{K_l(w \frac{r}{a})}{K_l(w)} \cos l\phi \quad , r > a.$$

Y finalmente la potencia óptica se aproxima como el cuadrado del campo (Ψ^2).

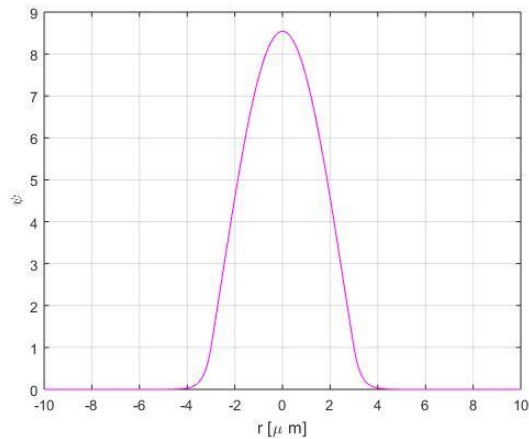
La siguiente gráfica muestra los primeros 20 modos aproximados en su orden de aparición dentro de una fibra óptica multimodo en función de la frecuencia normalizada (v) y el parámetro de propagación normalizado (b).



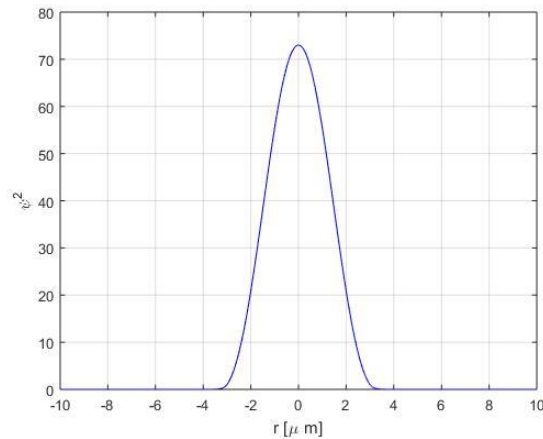
RESULTADOS.

A continuación se muestran los perfiles de campo y potencia óptica obtenidos para los modos de las familias LP_{0m} y LP_{1m} .

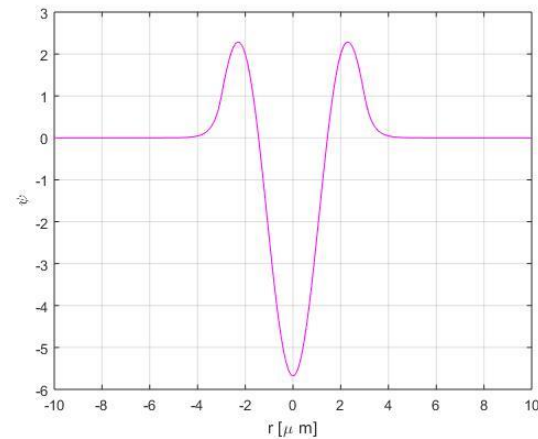
Perfil de campo del modo LP01



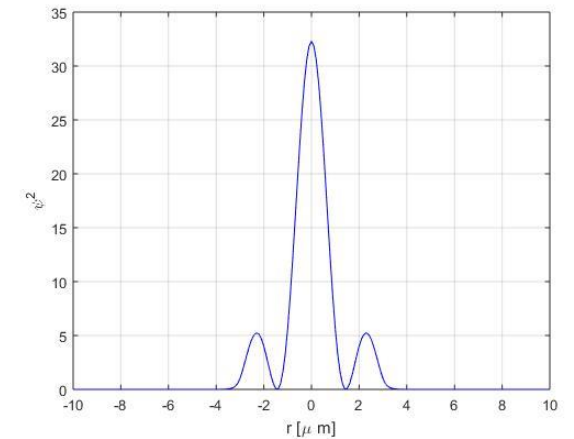
Perfil de potencia del modo LP01



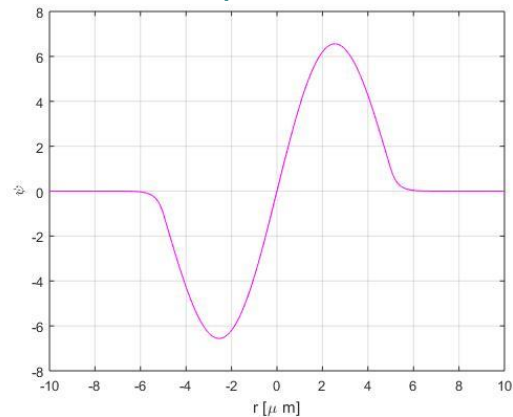
Perfil de campo del modo LP02



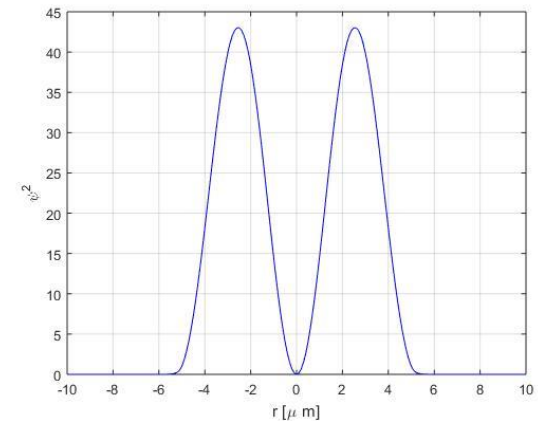
Perfil de potencia del modo LP02



Perfil de campo del modo LP11

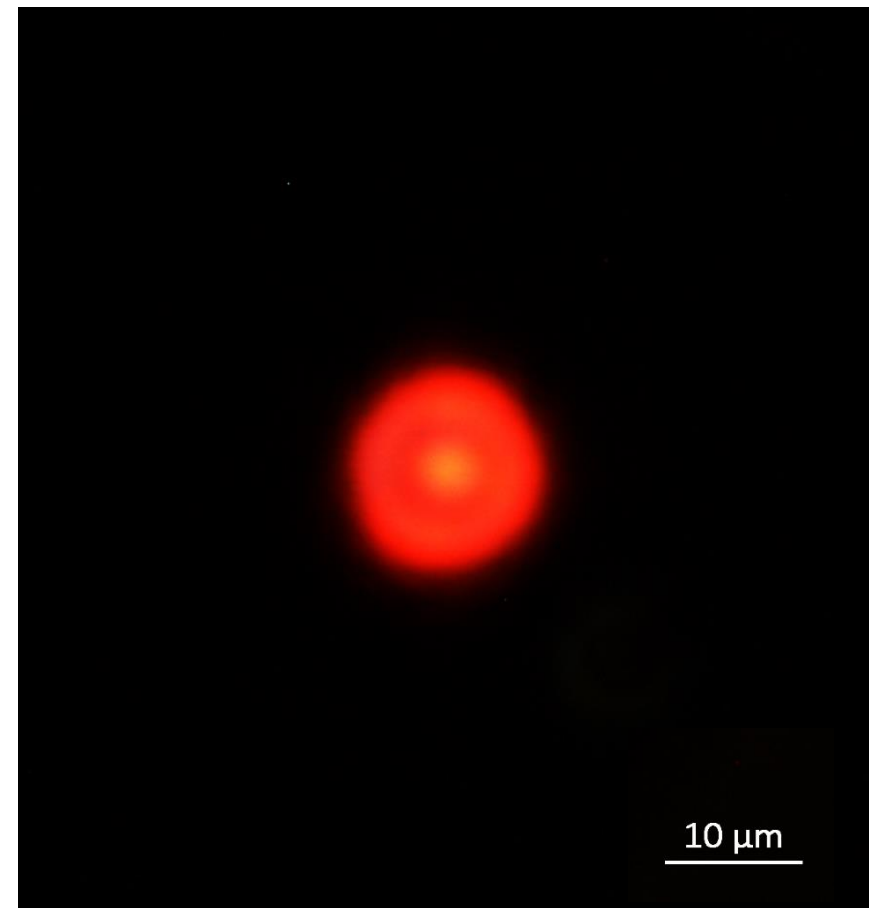
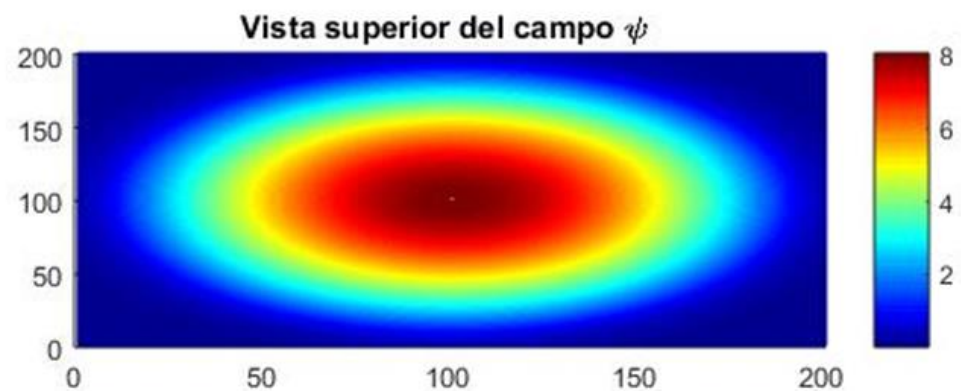
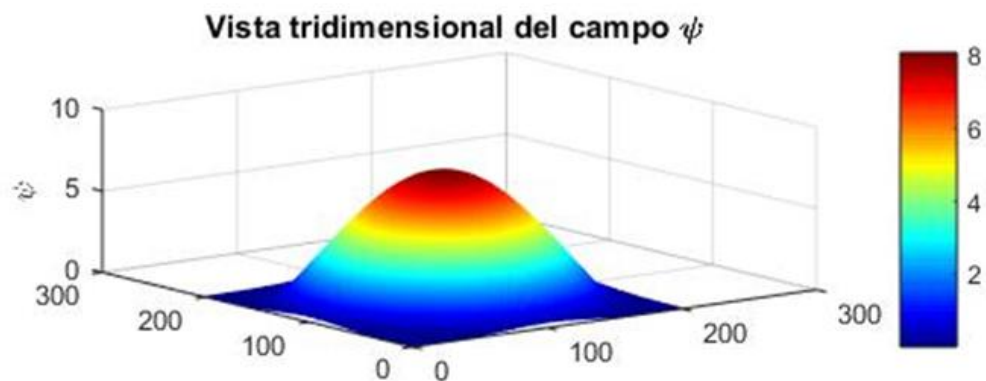


Perfil de potencia del modo LP11

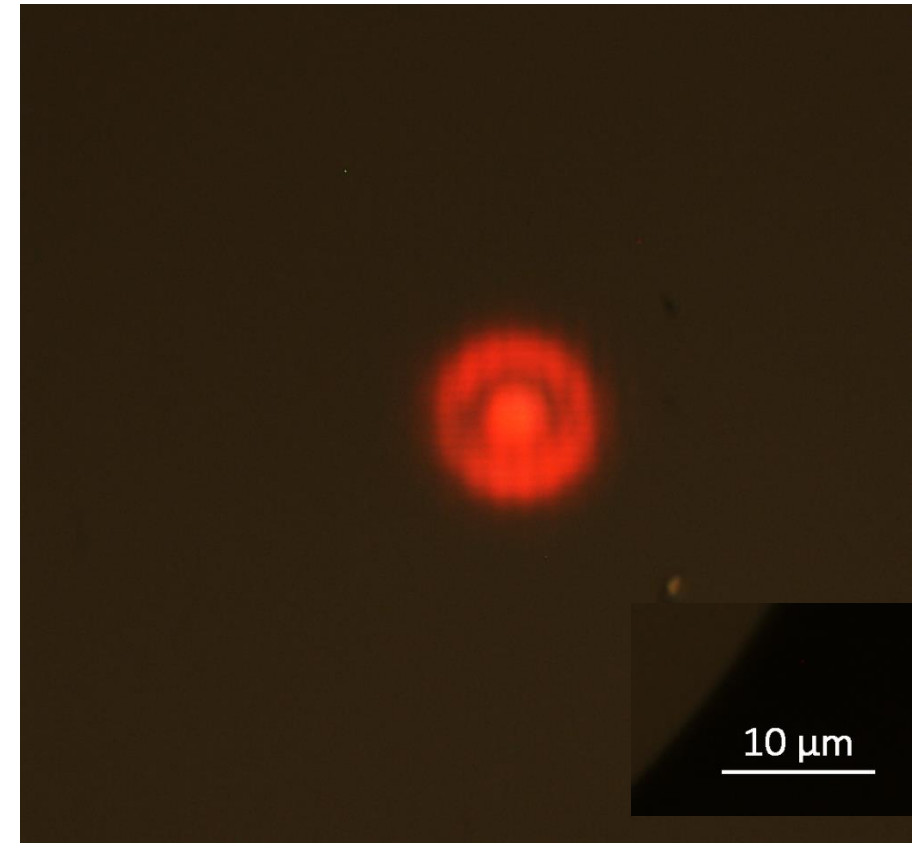
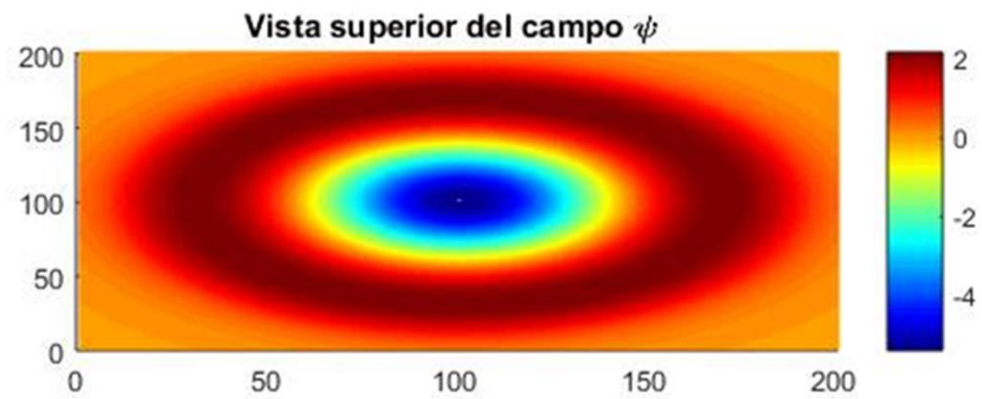
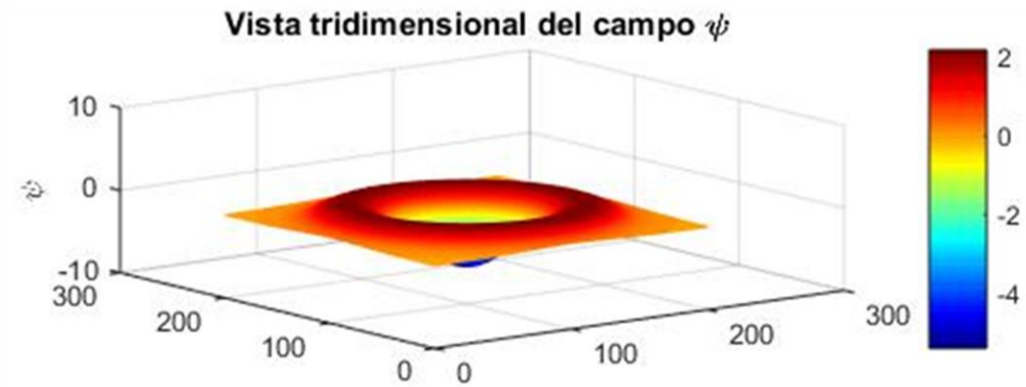


VISTA TRIDIMENSIONAL DEL CAMPO.

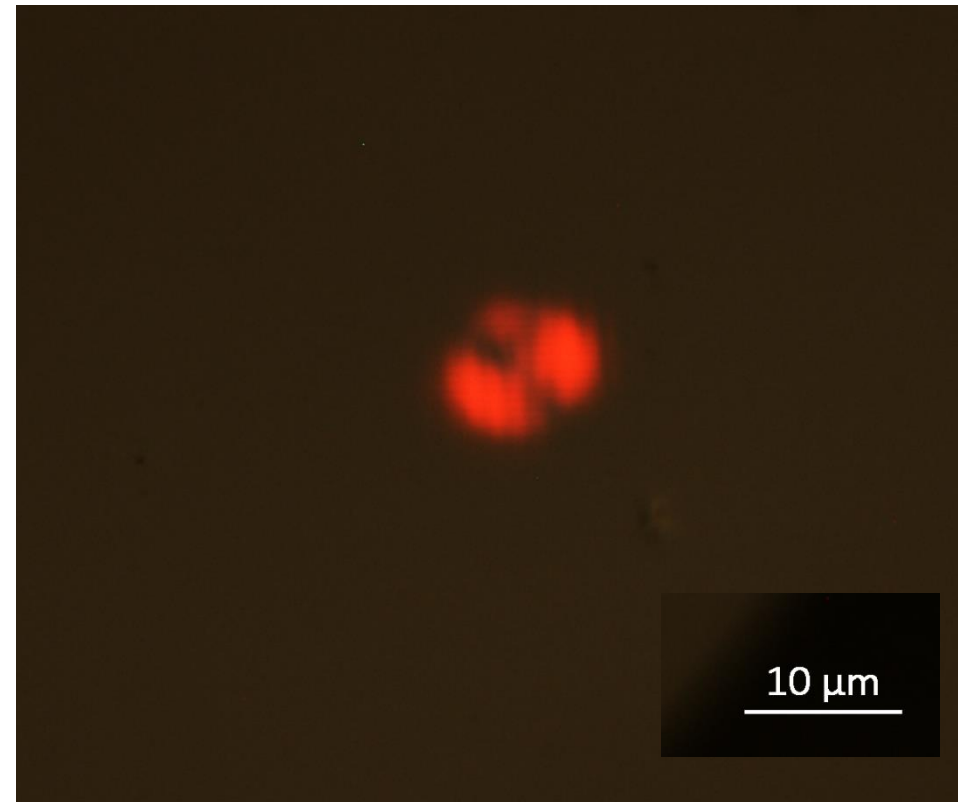
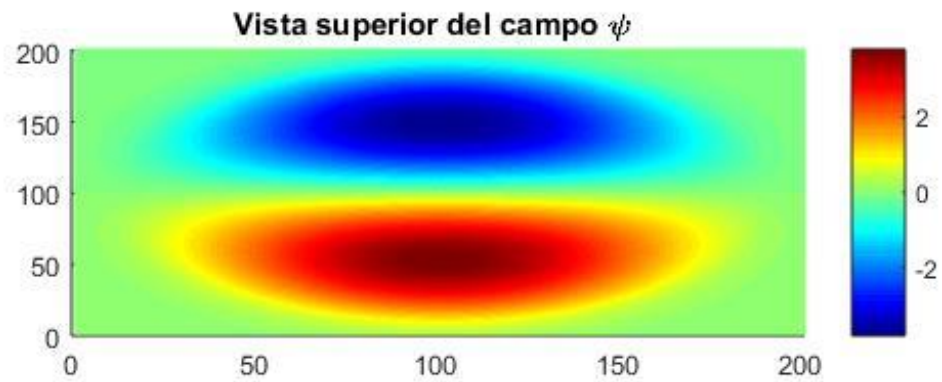
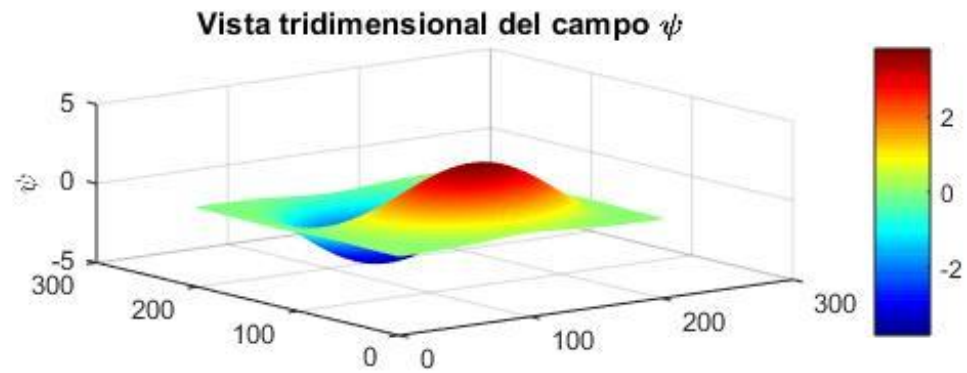
LP-01



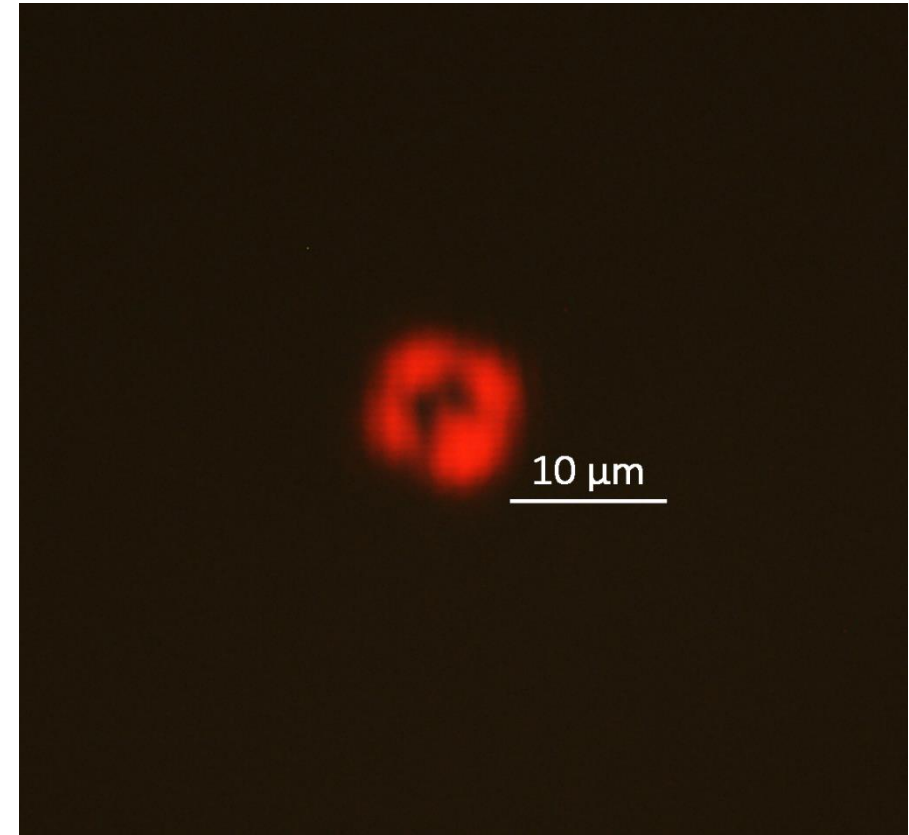
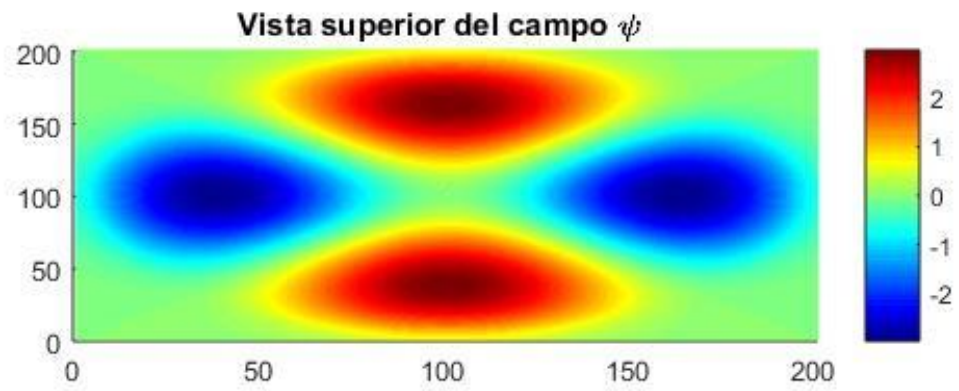
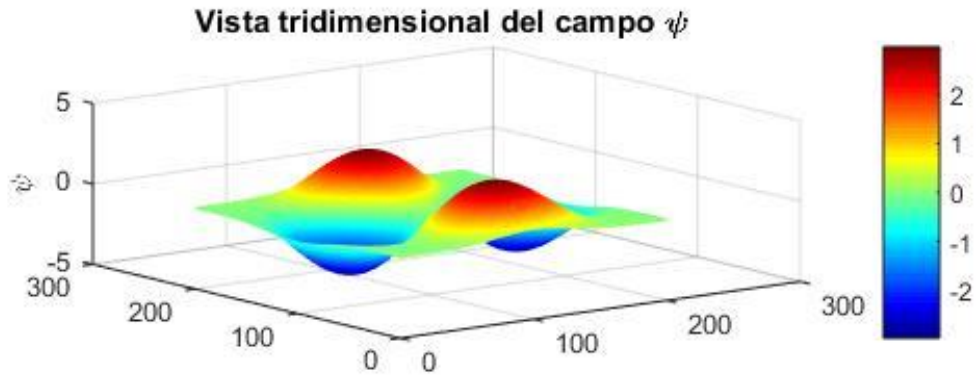
LP-02



LP-11

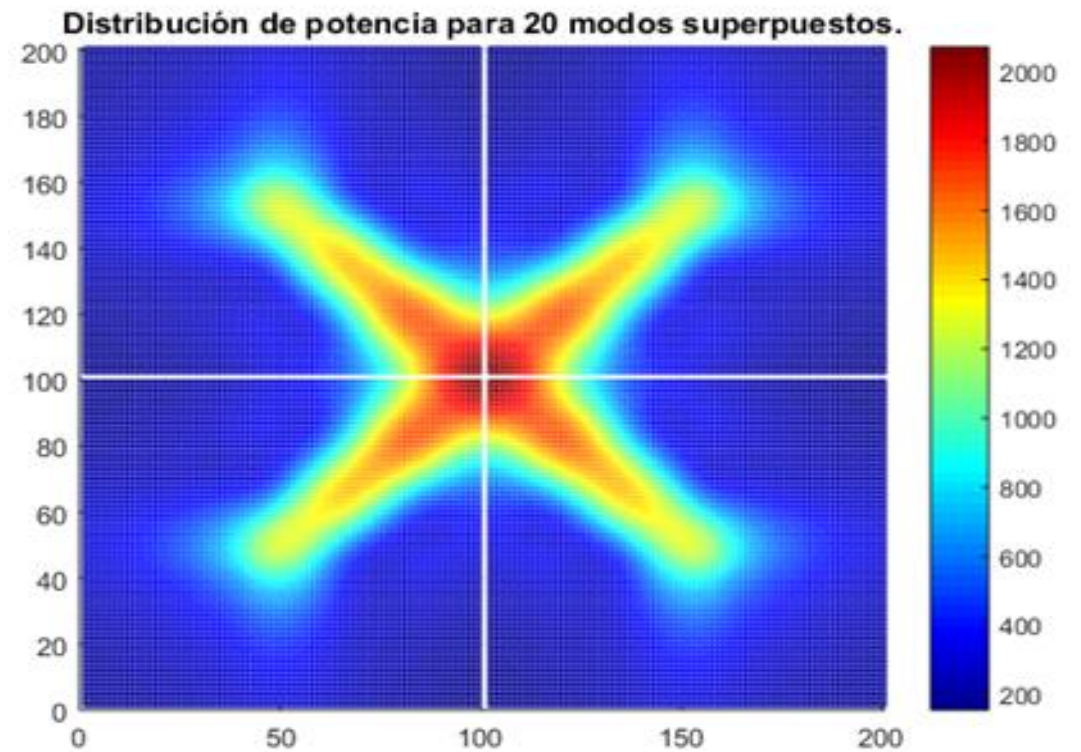
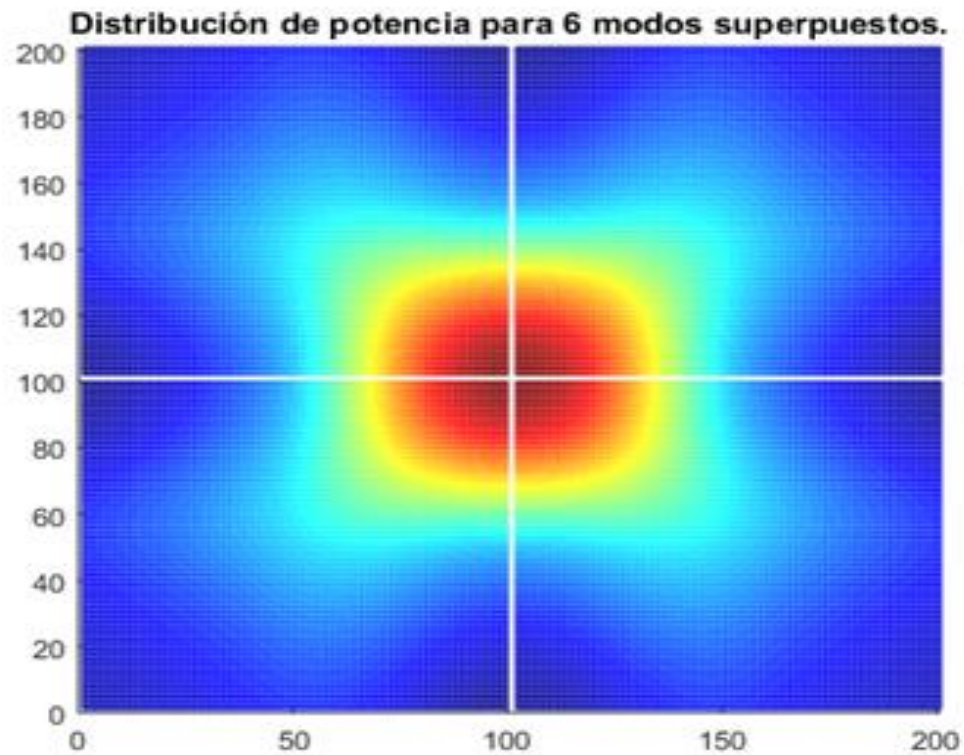


LP-21



SUPERPOSICIÓN DE MODOS Y POTENCIA DE SALIDA.

A continuación se muestran una a una las superposiciones de los primeros seis modos de propagación LP.



ARREGLO DE FIBRAS SIMULADO.

POTENCIA ÓPTICA DE SALIDA OBTENIDA.



Primeros 6 modos		Primeros 20 modos	
Fibra	Potencia [μ W]	Fibra	Potencia [μ W]
1	18.9	1	26.1
2	18.4	2	22.7
3	17.5	3	18.4
4	18.4	4	22.7
5	18.4	5	22.7
6	17.5	6	18.4
7	18.4	7	22.7

CONCLUSIONES.

Hemos encontrado un método que:

- ❖ Permite obtener de forma aproximada y mediante simulación la distribución espacial de potencia óptica generada por la superposición de diferentes modos de propagación de la luz en una fibra multimodo (MM).
- ❖ Permite encontrar la distribución de potencia un arreglo de n fibras monomodo (SM).
- ❖ Se puede aplicar a cualquier tipo y tamaño de fibra, a diferentes polarizaciones de la luz y al número de modos que se desee analizar; modificando los parámetros de entrada y el tamaño de las matrices.
- ❖ Es aplicable no sólo a linternas fotónicas de uso astronómico, sino también para uso en telecomunicaciones.

REFERENCIAS.

- Chala Estrada Roberto Daniel. (2019). *Montaje de un espectrómetro con esfera integradora para la caracterización fotométrica de leds*.
- Gloge, D., & Equation, C. (1971). Weakly Guiding Fibers. *Applied Optics*, 10(10), 2252–2258.
- González, D. O., & Morris, P. A. (2019). Diseño de una antena cilindro parabólica offset en la banda X para el radar FURUNO, 40, 86–100.
- Jovanovic, N., Guyon, O., Kawahara, H., & Kotani, T. (2017). Application of Multicore Optical Fibers in Astronomy. *Optical Fiber Communication Conference*, 8(1), 125–127. <https://doi.org/10.1364/OFC.2017.W3H.3>
- Leon-Saval, S. G., Birks, T. A., Bland-Hawthorn, J., & Englund, M. (2005). Multimode fiber devices with single-mode performance. *Optics Letters*, 30(19), 2545. <https://doi.org/10.1364/OL.30.002545>
- Miguel Caldas Abril. (2018). *Desarrollo de una metodología para la estimación de las propiedades térmicas del biodiesel a través de métodos ópticos*. Retrieved from <http://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/1201/1/RI007882.pdf>
- Noordegraaf, D., Skovgaard, P. M. W., & Nielsen, M. D. (2009). Efficient multi-mode to single-mode coupling in a photonic lantern. *Optics Express*, 17(3), 1988–1994.
- RP Photonics Encyclopedia - modes, waveguide, propagation modes, optical fiber, resonator, resonator, field distribution. (n.d.). Retrieved June 23, 2019, from <https://www.rp-photonics.com/modes.html>
- Velázquez-benítez, A. M., Antonio-lópez, J. E., Alvarado-zacarías, J. C., Fontaine, N. K., Ryf, R., Chen, H., ... Amezcua-correa, R. (2018). Scaling photonic lanterns for space- division multiplexing. *Nature*, (January), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-27072-2>
- Yerolatsitis, S., & Leon-saval, S. G. (2015). The Photonic Lantern. *Advances in Optics and Photonics*, (April). <https://doi.org/10.1364/AOP.7.000107>



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)