

Estudio sobre la situación laboral actual de egresados de las carreras de física e ingeniería física en México

L. L. Hernández-Cordero^a y H. Alva-Sánchez^b

^aHospital Star Médica, Querétaro.

^bInstituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.

*e-mail: lulu.hc@ciencias.unam.mx

Received 15 October 2021; accepted 6 November 2021

En México hay 28 instituciones de educación superior públicas y privadas en las que se imparten las licenciaturas de Física, Ingeniería Física y afines. Si bien en el sitio web de las distintas instituciones se mencionan las diferentes opciones de empleo que puede tener un Físico, a la fecha no hay un estudio acerca del campo laboral de los Físicos e Ingenieros Físicos en México. En este trabajo se presentan los resultados de una encuesta en línea dirigida a egresados de las licenciaturas en Física e Ingeniería Física que realizaron sus estudios universitarios en México y que estuvieran laboralmente activos, con el objetivo de conocer el campo laboral de los físicos mexicanos. Además del empleo, se obtuvo información acerca de los sueldos percibidos, el género de los encuestados, el grado de estudios más alto y su percepción sobre el nivel de realización personal en el ámbito profesional. La información recabada puede usarse para elaborar una guía para que los estudiantes y recién egresados de estas carreras conozcan las diferentes opciones laborales que tiene un físico y así ampliar su visión del campo de trabajo en el país.

Descriptor: Empleo de físicos; física e ingeniería física; campo laboral física en México.

In Mexico there are 28 public and private higher education institutions in which Physics, Engineering Physics and related degrees are taught. Although the websites of the different universities mention the different employment options that a physicist can have, there is no study about the job opportunities of Physicists and Engineering Physicists in Mexico. In this paper we present the results of an online survey addressed to Physics and Engineering Physics graduates who completed their bachelor's degree in Mexico and who were active in the labor market, with the aim of knowing the labor field of Mexican physicists. In addition to employment, information about their salaries, gender, their highest degree of studies and their perception of the level of personal fulfillment in the professional field was obtained. The information gathered can be used to form a guide for students and recent graduates to learn about the different employment options available to broaden their vision on job prospects for physicists in Mexico.

Keywords: Physicists jobs; physics and engineering physics; physics job field in Mexico.

DOI: <https://doi.org/10.31349/RevMexFis.68.031403>

1. Introducción

En México es posible estudiar la licenciatura en Física, Ingeniería Física y otras afines como Física y Tecnología Aplicada, Ciencias (Física), etc., en 28 instituciones de educación superior del sector público y privado, las cuales están ubicadas en 23 de los 32 estados de la República [1,2], ver Apéndice.

Si bien, en los sitios de internet de las licenciaturas en Física se suele describir el perfil del egresado y las diferentes áreas laborales, a la fecha no existe un estudio acerca del campo laboral de físicos en México. Distintos autores han realizado estudios sobre el desarrollo de la Física en México y Latinoamérica, centrándose en el campo de la investigación [3-7].

Algunas instituciones de educación superior han publicado los resultados de sus encuestas de seguimiento a egresados [8]. Por ejemplo, la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), encuestó a 13 de 17 egresados de la licenciatura en Ingeniería Física de la generación 2012, lo que representa una pequeña parte de la comunidad de Físicos en México. Un estudio similar llevado a cabo por el American Institute of Physics [9] sobre el empleo inicial de egresados de la licen-

ciatura en Física, tomando datos de las generaciones 2006 y 2007, muestra que los físicos estadounidenses han incurrido no sólo en la academia, sino que más del 59 % de los encuestados se encontraban empleados en el sector privado desempeñándose en Ingeniería, Ciencias de la Computación o Tecnologías de la Información, Tecnología y empleos fuera del área de Ciencias Naturales, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM). Además, la U.S. Bureau of Labor Statistics mostró que para mayo de 2020 el ingreso promedio anual de los físicos en Estados Unidos fue de \$129,850 USD [10]. Es importante considerar que el panorama ocupacional y económico de Estados Unidos y México es muy diferente, por lo cual es necesario un estudio del campo de trabajo de los físicos en el país.

2. Materiales y métodos

Entre los meses de febrero a junio del 2021 se lanzó una convocatoria a través de redes sociales invitando a la comunidad de Físicos e Ingenieros Físicos egresados de instituciones de educación superior mexicanas y que contaran con empleo, a responder una encuesta anónima de 32 preguntas acerca de su formación profesional, situación y satisfacción laboral. La

encuesta se realizó por medio de los formularios de Google y su difusión fue totalmente digital. Se recabaron un total de 490 encuestas de las cuales 444 fueron útiles para el análisis. Actualmente hay cerca de 15000 profesionales en Física en México [11], de manera que las encuestas útiles representan poco menos del 3 % de la población.

3. Discusión y resultados

3.1. Composición de la población encuestada

El 71.1 % de los encuestados fueron hombres, 28.4 % mujeres y el 0.5 % prefirió omitir su género. Las edades se encontraron entre 22 y 74 años, con la distribución que se presenta en la Fig. 1. Cabe mencionar que se recibieron respuestas de personas originarias de casi todos los estados de la República Mexicana, a excepción de Baja California Sur y Campeche. Los estados de mayor representación fueron la Ciudad de México (36.5 %), el Estado de México (10.1 %), Veracruz (6.5 %) y Puebla (6.3 %), mientras que el 40.6 % lo componen los 26 estados restantes, aportando cada uno menos del 2.7 % de las respuestas.

3.2. Datos de la formación superior

En cuanto a la institución en donde realizaron sus estudios de licenciatura se obtuvieron respuestas de las 28 instituciones de educación superior que ofertan las licenciaturas de Física, Ingeniería Física y otras carreras afines en México, con la

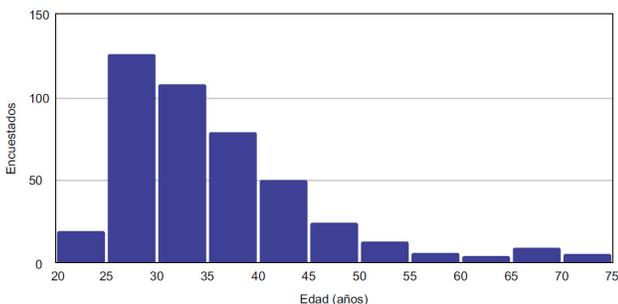


FIGURA 1. Distribución de edades de los encuestados.

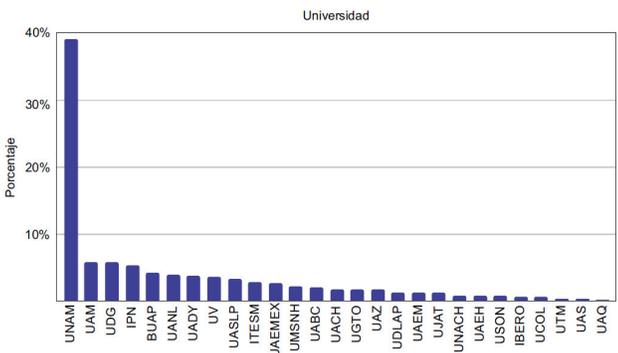


FIGURA 2. Distribución de las instituciones de educación superior donde cursaron la licenciatura los encuestados.

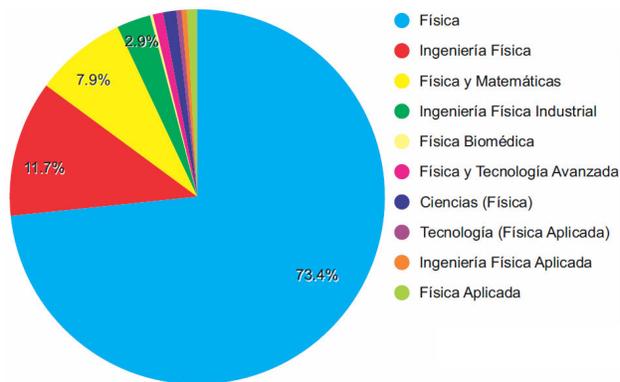


FIGURA 3. Licenciaturas estudiadas por los encuestados.

mayor participación de egresados de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) representando el 39.2 % de las encuestas recibidas, como se observa en la Fig. 2. Estas instituciones se encuentran ubicadas en 23 de los 32 estados del país. Considerando que se recibieron encuestas de 30 estados, el 29.3 % reportó haberse cambiado de ciudad para estudiar. Un dato interesante es que el 50.9 % de los encuestados realizaron sus estudios en la Ciudad de México, en donde se encuentran la UNAM, la UAM, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Universidad Iberoamericana (IBERO).

En lo referente a la licenciatura cursada, el 73.4 % de los encuestados estudió la licenciatura en Física, mientras que Ingeniería Física e Ingeniería Física Industrial representaron juntas un 14.6 % de las encuestas. La información completa recopilada se presenta en la Fig. 3. Estos resultados se relacionan directamente con la universidad de procedencia, puesto que la licenciatura en Física se ofrece en 17 de las 28 instituciones mexicanas en donde se estudian estas carreras. En los planes de estudios de todas las licenciaturas tomadas en cuenta, la carrera de Física tiene una duración nominal de entre 4 y 5 años. El 42 % de los encuestados reportó haber cursado sus estudios de licenciatura en 5 años, el 20.7 % en 4 años, 20.7 % en 6 años y el 11.2 % indicó haberla concluido en un periodo de entre 7 y 8 años, mientras que un 3.8 % de las personas encuestadas indicaron un periodo mayor a 8 años (un caso dijo haber terminado sus estudios 36 años después de ingresar a la universidad) y solamente una fracción pequeña de 1.6 % respondió haber obtenido el título en menos de 3 años.

Por otro lado, solo el 8.6 % de los encuestados respondió haber estudiado una segunda licenciatura; de éstos, el 75.4 % realizó su segunda carrera en el área de Ciencias Físico Matemáticas e Ingenierías, el 14.8 % cursó una segunda licenciatura del área de Ciencias Sociales, el 4.9 % en Ciencias Biológicas y de la Salud, mientras que el 4.9 % restante eligió una segunda carrera del área de Artes y Humanidades. En relación con el máximo nivel de estudios alcanzado o en curso, se observó que los encuestados se dividen en tres partes casi iguales de licenciatura, maestría y doctorado, como se muestra en la gráfica de la Fig. 4.

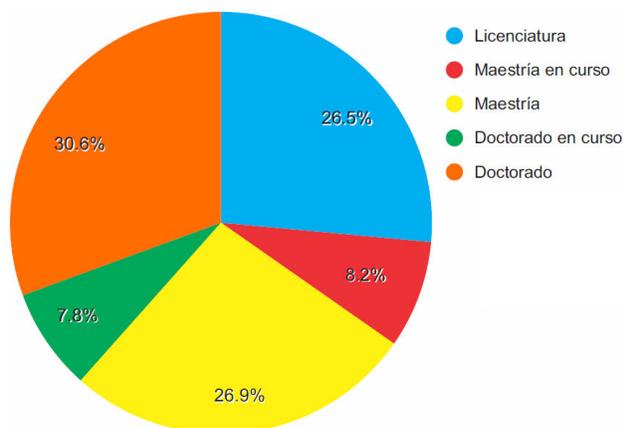


FIGURA 4. Nivel de estudios completados y en curso de los encuestados.

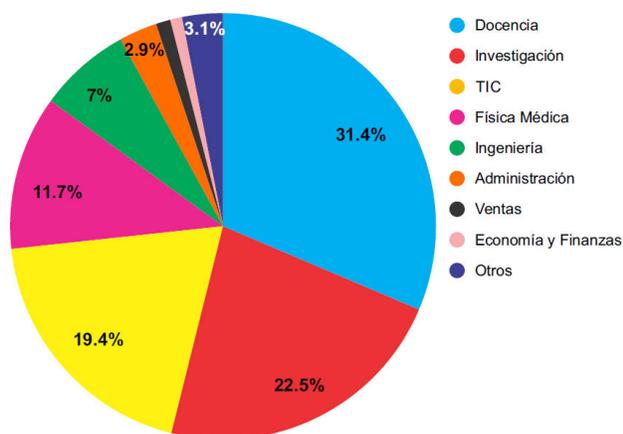


FIGURA 5. Área de empleo de Físicos e Ingenieros Físicos encuestados

3.3. Información del empleo

En la gráfica de la Fig. 5 se presenta la distribución del área laboral reportada por los encuestados, de la cual es posible establecer que los egresados de Física, Ingeniería Física y afines, se colocan en diversas áreas. El área con mayor presencia es en la academia, ya sea como docentes (31.4 %) o investigadores (22.5 %), así como en trabajos en el área de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) (19.4 %), Física Médica (11.7 %) e Ingeniería (7.0 %), Administración (2.9 %), Ventas (1.1 %) y Economía y Finanzas (0.9 %). En el área denominada *Otro* se incluyen áreas de menor presencia como, Consultoría (0.7 %), Divulgación (0.7 %), Instrumentación (0.5 %), Educación (0.5 %), Ciencias Forenses (0.5 %) y puestos basados en oficios como herrero o panadero con un 0.2 %.

Para comparar cómo se relacionan los datos obtenidos con otras fuentes destaca que en el padrón de beneficiarios del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) al 2021 había 2356 investigadores adscritos en el campo de la Física [12]. Las encuestas recibidas de investigadores fueron 100, de modo que

las respuestas recibidas representan el 4.24 % de los investigadores en Física adscritos al SNI. Por otro lado, en García-Hernández *et al.*, 2020 [13] se menciona que para 2020 había 360 profesionales en Física Médica en México, mientras que 52 personas, es decir, el 14.4 % del total de los profesionales de esta área, respondieron a la encuesta. De los empleos mostrados en la Fig. 5, el 56.3 % pertenecen al sector público y 44.7 % al sector privado. Para ser contratados el 73.9 % de los encuestados realizó su solicitud laboral como Físico o Ingeniero Físico, mientras que el 26.1 % restante como carrera afín.

De manera particular, a los docentes se les consultó acerca del nivel educativo impartido. El 6.4 % respondió dar clases en nivel básico, 5.7 % en básico y medio superior, 19.9 % en medio superior, 2.8 % a nivel medio superior y superior y un 51.1 % de los docentes encuestados indicó dar clases en el nivel superior.

Por otra parte, el 17.9 % de los encuestados que laboran en el área TIC se compone en un 52.3 % de puestos en Ciencia de Datos, 22.1 % en Programación, 16.3 % en desarrollo de *software*, aplicaciones o relacionado con páginas web, 8.1 % en Inteligencia de Negocios y el 1.2 % restante en Inteligencia Artificial.

Para indagar más acerca de la composición de la población encuestada que labora en cada una de las áreas obtenidas en las respuestas, se analizó el área de ocupación por nivel de estudios (completados y en curso), así como el área laboral por género.

En la Tabla I, se observa que el porcentaje de mujeres encuestadas que se dedica a la docencia (37.8 %) es mayor que el de los hombres (29.0 %). También se identificó que hay más hombres que tienen cargos en el área de TIC y que el porcentaje de hombres y mujeres investigadores es muy similar, aunque cabe recordar que sólo el 28.4 % de los participantes en la encuesta fueron mujeres.

Por otro lado, se puede observar de la Tabla I, que hay egresados de todos los niveles de estudios que practican la docencia, con mayor presencia de personas que se encuentran estudiando simultáneamente. Esto puede relacionarse con que las becas CONACYT para estudios de posgrado solicitan dedicación exclusiva, por lo que solamente permiten laborar en actividades de enseñanza o de investigación. Asimismo, se puede entrever que los egresados de licenciatura son los que incursionan en más áreas de trabajo. Los puestos en TIC representan más del 30 % de las respuestas de los encuestados con licenciatura y maestría. En cambio, como es de esperarse, la mayoría de los encuestados que cuentan con doctorado se desempeñan como investigadores.

El 36.3 % de los encuestados refirió haber cambiado de estado de residencia a causa de la situación laboral. En la Tabla II se detalla el lugar de empleo y la porción de los encuestados con cambio de residencia que se mudaron a cada lugar. Se puede identificar que, si bien en la Tabla II aparecen listados casi todos los estados de la República Mexicana, la Ciudad de México, Querétaro y Jalisco son los estados con mayor captación. Es importante notar que el 18.0 % de los

TABLA I. Porcentajes del área de empleo de los encuestados por género y por nivel de estudios.

Area	Hombres	Mujeres	Licenciatura	Maestría	Maestría en curso	Doctorado	Doctorado en curso
Administración	3.2	2.4	5.5	2.4	4.5	0.0	0.0
Ciencias forenses	0.6	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0
Consultoría	0.6	0.8	0.0	2.4	0.9	2.4	0.0
Divulgación	0.9	0.0	1.6	2.4	0.0	0.0	0.0
Docencia	29.0	37.8	34.6	57.1	19.6	58.5	22.1
Economía/Finanzas	1.3	0.0	2.4	0.0	0.9	0.0	0.0
Educación	0.3	0.8	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0
Física Médica	10.1	15.7	11.0	4.8	26.8	0.0	4.9
Ingeniería	7.3	6.3	7.9	9.5	11.6	2.4	2.5
Instrumentación	0.6	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Investigación	22.7	22.0	0.0	11.9	3.6	14.6	68.0
TIC	0.3	0.0	33.1	7.1	27.7	19.5	2.5
Ventas	21.5	14.2	1.6	2.4	0.9	2.4	0.0
Otro	1.6	0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0

TABLA II. Área de empleo de los encuestados por género y nivel de estudios.

Lugar de empleo	Porcentaje (%)	Lugar de empleo	Porcentaje (%)
Aguascalientes	0.6	Morelos	4.3
Baja California	5.0	Nayarit	0.6
Chiapas	1.9	Oaxaca	1.9
Chihuahua	1.2	Puebla	3.1
Cd. de México	16.8	Querétaro	8.7
Coahuila	2.5	Quintana Roo	2.5
Colima	0.6	Saltillo	0.6
Durango	0.6	San Luis Potosí	1.9
Edo. de México	1.2	Sonora	1.2
Jalisco	5.0	Tabasco	0.6
Guanajuato	3.7	Tamaulipas	1.2
Guerrero	1.2	Veracruz	3.7
Hidalgo	1.9	Yucatán	0.6
Michoacán	2.5	Zacatecas	1.9
Nuevo León	1.9	Extranjero	18.0
		Sin información	2.5

encuestados respondieron haber emigrado al extranjero por cuestiones laborales, con Estados Unidos y Alemania los dos países destino más mencionados.

3.4. Información acerca del ingreso

En la Fig. 6 se presenta de forma gráfica la información acerca de los ingresos percibidos por los encuestados. Se aprecia

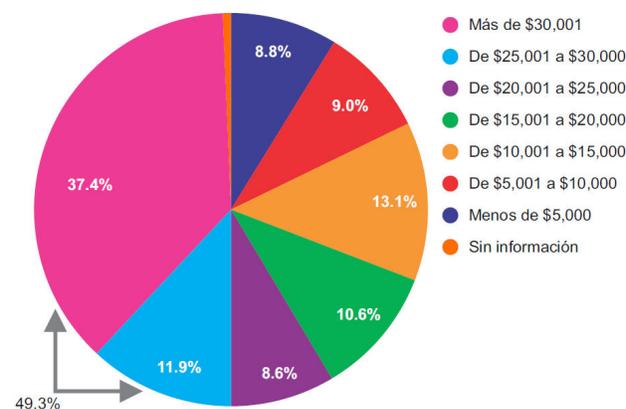


FIGURA 6. Ingreso mensual percibido por los encuestados.

que el 49.3 % respondió tener ingresos mensuales por más de \$25,000 pesos mexicanos (aproximadamente 1250 dólares estadounidenses). Esta última información es importante, dado que en la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) [14] se reporta que solamente el 2.6 % de la población mexicana percibe mensualmente esa cantidad. Para analizar de qué depende tener cierto nivel de ingreso, se desglosó la información obtenida por área laboral, por nivel de estudios y por género, como se muestra en la Tabla III. Se puede advertir que las áreas con menor remuneración son Administración y Divulgación y Docencia, en donde más del 50 % de los encuestados que laboran en estas áreas tiene una paga por debajo de \$15,000 mensuales. Contrastando los ingresos por nivel de estudios con el campo de trabajo, se hace evidente que si bien los encuestados con doctorado tienen mayor ingreso, es porque la mayoría de ellos se dedica a la investigación, la

TABLA III. Ingresos por área de empleo, género y nivel de estudios de los encuestados.

Ingreso	Menos de \$5000	Entre \$5001 y \$10000	Entre \$10001 y \$15000	Entre \$15001 y \$20000	Entre \$20001 y \$25000	Entre \$25001 y \$30000	Más de \$30000
Ingresos por género (%)							
Hombres	7.0	9.5	13.6	8.9	10.4	9.2	40.8
Mujeres	12.7	7.9	11.1	15.1	4.0	19.0	29.4
Ingresos por nivel de estudios (%)							
Licenciatura	9.5	14.2	19.7	11.0	9.4	7.9	28.3
Maestría en curso	28.6	11.9	11.9	9.5	4.8	4.8	28.5
Maestría	2.7	7.1	9.8	15.2	13.4	17.0	33.0
Doctorado en curso	22.0	14.6	19.5	12.2	2.4	9.8	19.5
Doctorado	2.5	2.5	6.6	6.6	6.6	14.8	59.8
Ingresos por área de empleo (%)							
Administración	7.7	15.4	30.7	15.4	7.7	0.0	23.1
Ciencias forenses	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	50.0	0.0
Consultoría	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3	66.7
Divulgación	0.0	33.3	33.4	33.3	0.0	0.0	0.0
Docencia	25.5	21.3	22.7	10.6	4.3	8.5	7.1
Economía/Finanzas	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	75.0
Educación	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	50.0	0.0
Física Médica	2.0	2.0	3.9	15.7	19.6	23.5	33.3
Ingeniería	0.0	5.6	5.6	27.8	8.3	8.3	44.4
Instrumentación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Investigación	0.0	0.0	3.1	4.1	8.2	9.3	75.3
TIC	2.3	4.7	14.0	11.6	10.5	15.1	41.8
Ventas	0.0	0.0	20.0	0.0	20.0	0.0	60.0
Otro	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0

cual es un área de empleo con alta remuneración económica respecto al resto. También hay que destacar que el 50 % de los encuestados que cuentan con el grado de maestría tienen ingresos superiores a \$25,000 pesos, aunque sus áreas laborales son más diversas. Cabe mencionar que 1.8 % de los encuestados con maestría y 0.6 % con doctorado no dieron información del ingreso.

Por otro lado, en la Tabla III, es posible notar que el ingreso mensual de las mujeres encuestadas es ligeramente menor al de los hombres. Esto puede deberse a que las mujeres se dedican principalmente a la docencia (Tabla I), que lamentablemente es una de las actividades laborales con menor retribución, entretanto que los hombres tienen opciones más diversas, con mayor predominancia de plazas en TIC. El 0.6 % de los hombres y 0.8 % de las mujeres no dieron información del ingreso.

3.5. Información de segundo empleo

El 19.4 % de los encuestados refirió tener una segunda ocupación. En la Fig. 7 se detallan las áreas del segundo empleo de los encuestados, en ella se observa que más de la mitad se

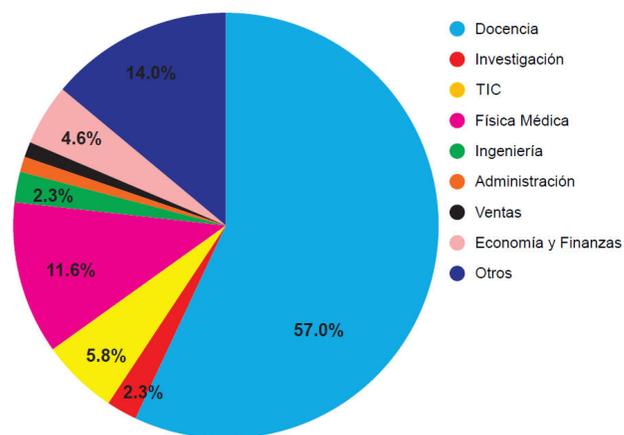


FIGURA 7. Área laboral del segundo empleo de los encuestados.

dedican a la docencia como una segunda actividad laboral remunerada. Además, el área denominada como otros, compone el 14 % de los segundos puestos de trabajo e incluye empleos relacionados con oficios en un 8.1 %, puestos en consultoría con 2.3 %, divulgación con 2.3 % y educación con

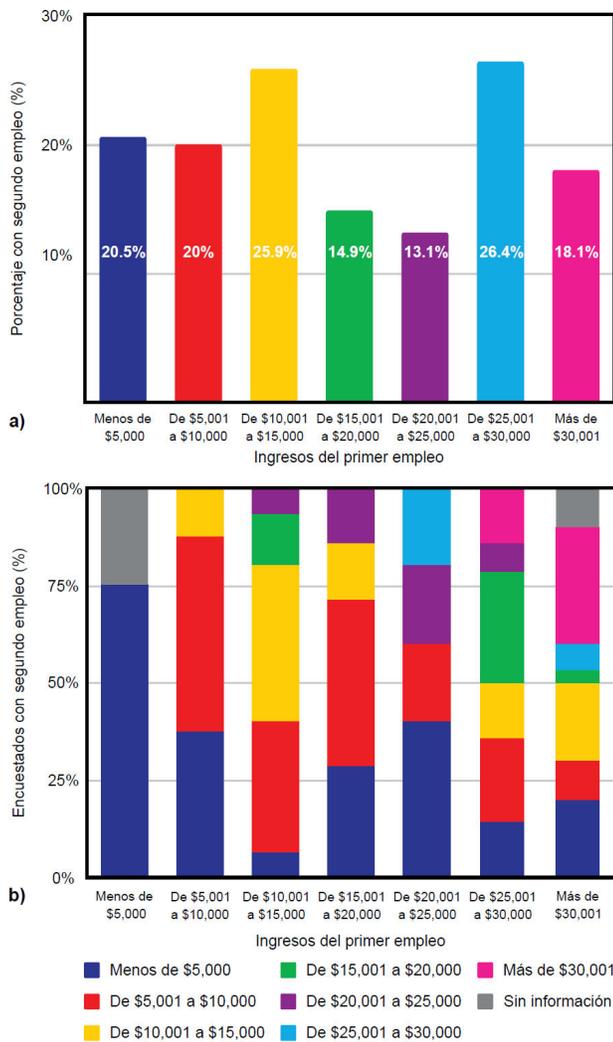


FIGURA 8. a) Gráfica del porcentaje de encuestados con una segunda actividad laboral según su ingreso percibido por el primer empleo. b) Gráfica de los ingresos percibidos por el segundo empleo como función de los percibidos por el primero.

1.6 %. Una pregunta interesante es acerca de los ingresos percibidos por el segundo empleo y cómo es que éstos se relacionan con los del primer empleo.

En la Fig. 8a) se presenta el porcentaje de los encuestados que respondieron tener un segundo puesto en función de la remuneración percibida por su cargo principal, se observa que el tener o no otro trabajo no muestra una dependencia del nivel ingresos percibidos por el primer puesto. Más aún, en la Fig. 8b) se presenta la distribución de los ingresos percibidos por el segundo empleo con respecto a aquellos obtenidos por el primero. En esta gráfica es posible determinar que las percepciones por segundo puesto son menores a las del primero, y que el 50 % de los encuestados de cada nivel percibe menos de \$15,000 pesos mensuales por su segunda ocupación.

Resulta interesante identificar que conforme el sueldo del primer empleo es mayor, se tiene también un mayor ingreso

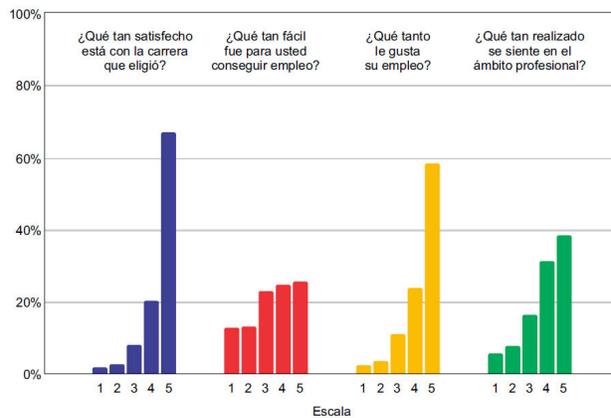


FIGURA 9. Respuestas a las preguntas de satisfacción personal con la carrera y el empleo de los encuestados.

por el segundo. Por ejemplo, un 20.5 % de los encuestados con sueldo menor a \$5,000 mensuales refirió tener una segunda ocupación y el 75 % de ellos obtiene menos de \$5,000 por su segundo trabajo. Adicionalmente, el 18.1 % de los encuestados que perciben más de \$30,000, tienen una segunda ocupación, del cual el 36.6 % recibe mensualmente una cantidad superior a \$25,000.

3.6. Satisfacción profesional

Para conocer la perspectiva de satisfacción profesional de los encuestados, en las últimas 4 preguntas se les solicitaba responder, en una escala del 1 al 5, las siguientes preguntas:

- ¿Qué tan satisfecho está con la carrera que eligió?
- ¿Qué tan fácil fue para usted conseguir empleo?
- ¿Qué tanto le gusta su empleo?
- ¿Qué tan satisfecho se siente en el ámbito profesional?

Las respuestas a estas preguntas se presentan de manera gráfica en la Fig. 9. Se puede observar que la mayoría de los egresados de las licenciaturas en Física, Ingeniería Física y afines contestó sentirse satisfecho tanto con la carrera que estudiaron (67.1 %) como con su ocupación (58 %). Si bien la distribución de las respuestas en torno a realización profesional es más variada, los resultados muestran que el 31.3 % de los encuestados dio una calificación de 4 y el 38.5 % de 5 a su realización profesional. Sobre la facilidad para conseguir una plaza, las respuestas estuvieron muy divididas, obteniendo entre un 13 y 25 % de representación de cada valor de la escala utilizada.

4. Conclusiones

De los resultados obtenidos con la encuesta es posible reconocer que el área laboral de los físicos mexicanos no está limitada a la academia, también existe la posibilidad de ser contratado en el área de Tecnologías de la Información y Comunicación, Física Médica, Ingeniería, Instrumentación y

hasta Ciencias Forenses. Más aún, las perspectivas económicas son altas con respecto a la población del país. Además, se observó que conforme cambia el nivel de estudios, también las áreas de colocación, lo cual está relacionado directamente con las necesidades de cada ocupación, como el caso de la investigación científica.

Sin embargo, a pesar de que se cuenta con encuestas de todas las instituciones de educación superior en donde es posible estudiar Física en México, el número de encuestados en este trabajo representa una pequeña fracción de los egresados, por lo que este estudio es apenas una primera aproximación para conocer el campo laboral de los físicos mexicanos. A fin de tener una visión más completa de la situación laboral de los físicos en el país, es necesario aumentar el número de

encuestados. Sin embargo, la información presentada en este trabajo puede ayudar a los estudiantes de los niveles medio superior y superior, así como a los egresados de estas licenciaturas, a tomar decisiones en cuanto a su formación profesional y perspectivas de empleo, ya que brinda un panorama general del campo de trabajo de los físicos en México.

Agradecimientos

Se agradece a todas las personas que atendieron a la convocatoria para responder la encuesta en redes sociales. También agradecemos a los responsables de los departamentos de Física de las instituciones de educación superior que compartieron la encuesta con sus estudiantes y egresados.

Apéndice

TABLA IV. Listado de instituciones de educación superior mexicanas que imparten las licenciaturas en Física, Ingeniería Física y afines [1,2].

Estado	Siglas	Nombre completo	Licenciatura	Duración en años	Sitio web
Baja California	UABC	Universidad Autónoma de Baja California	Física	4	https://bit.ly/3vTpW50
Chiapas	UNACH	Universidad Autónoma de Chiapas	Física	4	https://bit.ly/3bhBTIj
Chihuahua	UACH	Universidad Autónoma de Chiapas	Ingeniería Física	4	https://bit.ly/3EqaUqp
			Ingeniería Física	4.5	https://bit.ly/3nFWs71
Ciudad de México	UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México	Física	4.5	https://bit.ly/3bisRKS
			Física Biomédica	4	https://bit.ly/3BGa730
			Física y Matemáticas	4	https://bit.ly/3nE5uRL
			Ingeniería Física	4	https://bit.ly/2Ztee54
Colima	UCol	Universidad de Colima	Ingeniería Física	4	https://bit.ly/3EquPWk
			Física	4	https://bit.ly/3nzHH5v
Estado de México	UAEMEX	Universidad Autónoma del Estado de México	Física	5	https://bit.ly/3jKETBy
Guanajuato	UGTO	Universidad de Guanajuato	Física	4	https://bit.ly/3Esycfw
			Ingeniería Física	4	https://bit.ly/3nICVTA
Hidalgo	UAEH	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	Física y Tecnología Avanzada	5	https://bit.ly/3bjMDpx
Jalisco	UDG	Universidad de Guadalajara	Física	4	https://bit.ly/2ZvYtL5
Michoacán	UMSNH	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Ciencias Físico Matemáticas	4	https://bit.ly/3pQSBa1
Morelos	UAEM	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Física y Matemáticas	4.5	https://bit.ly/3mmlV5W
Nuevo León	UANL	Universidad Autónoma de Nuevo León	Tecnología en Física Aplicada	4.5	https://bit.ly/3murgZb
			Física	4.5	https://bit.ly/3jKBvGZ
	ITESM	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Ingeniería Física Industrial	4	https://bit.ly/3Gt6fG7

Estado	Siglas	Nombre completo	Licenciatura	Duración en años	Sitio web
Oaxaca	UABJO	Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca	Física	4	https://bit.ly/3CrpbT7
	UTM	Universidad Tecnológica de la Mixteca	Ingeniería en Física Aplicada	5	https://bit.ly/3pLMjrW
Puebla	BUAP	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Física	4	https://bit.ly/2ZtfiWC
	UDLAP	Universidad de las Américas Puebla	Física aplicada	4	https://bit.ly/3jGfQiY
Querétaro	UAQ	Universidad Autónoma de Querétaro	Física	4	https://bit.ly/3CqeVKP
San Luis Potosí	UASLP	Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Ingeniería Física	5	https://bit.ly/31c3d91
			Física	4	https://bit.ly/3nBTNet
Sinaloa	UAS	Universidad Autónoma de Sinaloa	Ingeniería Física	4	https://bit.ly/3BuddXO
			Física	4.5	https://bit.ly/3blJLZo
Sonora	USON	Universidad de Sonora	Física	4	https://bit.ly/3CnrS8o
			Física Médica	4	https://bit.ly/3bHrNQU
Tabasco	UJAT	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	Física	4	https://bit.ly/2ZHmGOi
Veracruz	UV	Universidad Veracruzana	Física	4	https://bit.ly/3nvx6Ze
Yucatán	UADY	Universidad Autónoma de Yucatán	Ingeniería Física	4	https://bit.ly/2ZvBYpD
Zacatecas	UAZ	Universidad Autónoma de Zacatecas	Física	5	https://bit.ly/3nwChs2

- J. Garza, *La formación de físicos en México*. Revista Electrónica Sinéctica. **27** (2005) 106. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99815895016>.
- Sociedad Mexicana de Física. Catálogo de programas y recursos humanos en Física. Programas de licenciatura. (2021), <https://bit.ly/3jTBikw>.
- MA. Pérez y G. Torres, *Retos y perspectivas de la Física en México*. Foros. Diagnóstico de la Física en México. (Academia Mexicana de las ciencias, México, 2000) 61.
- F. Collazo-Pérez y M. Luna-Morales. *Física mexicana de partículas elementales: organización, producción científica y crecimiento*. Interciencia, **27** (2002) 347.
- L. Contreras *et al.* *Patrones de movilidad de los físicos mexicanos en el sistema nacional de investigadores*. Interciencia, **40** (2015) 525. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33940176004>.
- S. Lizano *et al.*, *La Física en México*. 1a Ed. (Sociedad Mexicana de Física, México, 2016).
- G. Urrutia, *Theoretical High Energy Physics in Latin America from 1990 to 2012: a Statistical Study*. Scientometrics **116**, **1** (2017) 125, <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2739-1>.
- Universidad Autónoma Metropolitana. *Seguimiento de Egresados Generación 2012*, (2017). <https://bit.ly/3z4w6Qt>.
- P. Mulvey y B. Shindel. *Physics Bachelor's Initial Employment. Data from the degree recipient follow-up survey for the classes of 2006 and 2007*. Focus on. AIP Statistical Research Center, (2010). <https://bit.ly/2X8MSjI>.
- Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor, *Occupational Outlook Handbook, Physicists and Astronomers*, (2021). <https://bit.ly/3D3YJzw>.
- Boletín UNAM-DGCS-778. *Física, ciencia joven en el México actual*, (2021). <https://bit.ly/3m6f2Eo>.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. *Sistema Nacional de Investigadores. Padrón de beneficiarios*, (2021). <https://bit.ly/3myHujT>.

13. D. García-Hernández *et al.*, *Present status of Medical Physics practice in Mexico: An occupational analysis*. *Phys. Med.* **76** (2020) 55, <https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2020.06.008>.
14. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. *Resultados de la encuesta nacional de ocupación y empleo (nueva edición) ENOEN. Cifras oportunas de diciembre de 2020*, (2021). <https://bit.ly/3sve9U0>.