

# UC Berkeley

## UC Berkeley Previously Published Works

### Title

Toward Language Justice in Environmental Health Sciences in the United States: A Case for Spanish as a Language of Science

### Permalink

<https://escholarship.org/uc/item/4n82x4t1>

### Journal

Environmental Health Perspectives, 131(8)

### ISSN

1542-4359

### Authors

Van Horne, Yoshira Ornelas

Diaz, Laura M

Trowbridge, Jessica

et al.

### Publication Date

2023-08-01

### DOI

10.1289/ehp12306

### Copyright Information

This work is made available under the terms of a Creative Commons Attribution License, available at <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Peer reviewed

# Hacia la justicia lingüística en las ciencias de salud medioambiental en los Estados Unidos: El español como un idioma de las ciencias

Yoshira Ornelas Van Horne,<sup>1</sup> Laura M. Diaz,<sup>2</sup> Jessica Trowbridge,<sup>3</sup> Cecilia S. Alcalá,<sup>4</sup> y David J.X. González<sup>2,5</sup>

<sup>1</sup> Escuela de Salud Pública Mailman, Universidad de Columbia, Nueva York, Nueva York, Estados Unidos

<sup>2</sup> División de las Ciencias de Salud Ambiental, Escuela de Salud Pública, Universidad de California, Berkeley, Berkeley, California, Estados Unidos

<sup>3</sup> Departamento de Obstetricia, Ginecología, y Ciencias de la Reproducción, Universidad de California, San Francisco, San Francisco, California, Estados Unidos

<sup>4</sup> Departamento de Medicina Ambiental y Salud Pública, Escuela de Medicina Icahn en Mount Sinai, New York, New York, Estados Unidos

<sup>5</sup> Departamento de Ciencias, Políticas y Gestión Ambientales, Universidad de California, Berkeley, Berkeley, California, Estados Unidos

Traducido por Zoel Augusto Quiñónez<sup>6,7</sup> y Laura M. Diaz<sup>6,2</sup>

<sup>6</sup>Educator Collective for Environmental Justice

<sup>7</sup>Stanford University School of Medicine

Dirección de correspondencia: Yoshira Ornelas Van Horne,  
[yov2000@cumc.columbia.edu](mailto:yov2000@cumc.columbia.edu)

Recibido 17 octubre 2022; Revisado 22 marzo 2023; Aceptado para publicación en inglés 10 julio 2023; Traducido 1-22 agosto 2023; Publicado 23 agosto 2023.

Nota para los lectores: El artículo original fue revisado por pares y publicado en inglés con el título, "Toward Language Justice in Environmental Health Sciences in the United States: A Case for Spanish as a Language of Science," en la revista *Environmental Health Perspectives* (<https://doi.org/10.1289/EHP12306>). El contenido del este artículo traducido al español no fue verificado por *Environmental Health Perspectives*.

## Resumen

**Antecedentes:** Cada vez más, las comunidades marginadas están enfrentado de manera desproporcionada los efectos ocasionados por los peligros medioambientales, que incluye la contaminación del aire, del agua, y el cambio climático. Investigadores en el campo de la salud ambiental no se han estudiado suficientemente el aislamiento lingüístico y la accesibilidad lingüística como determinantes de la salud. A pesar de ser el segundo idioma más común en los Estados Unidos, con unos 41.8 millones de hablantes, los científicos de salud medioambiental no han prestado atención a la comunicación en español. Aumentar la capacidad de investigadores sobre la comunicación científica en español de alta calidad, tanto para audiencias científicas como no científicas, puede mejorar las investigaciones de disparidades en la salud, el conocimiento práctico de la salud pública, las colaboraciones internacionales, y los programas de inclusión y diversidad.

**Objetivos:** En este artículo, discutimos el contexto de la diversidad lingüística en las ciencias de salud medioambiental y ofrecemos recomendaciones para mejorar la comunicación científica en español.

**Discusión:** Actualmente, el inglés es el idioma predominante en el discurso científico. Sin embargo, el español e incluso idiomas que no son el inglés son utilizados frecuentemente por una población creciente de estudiantes y profesionales de la ciencia de la salud medioambiental, así como por gran parte del público. Para llevar a cabo el trabajo de investigación y comunicación de la salud medioambiental en español de la manera más efectiva, proveemos las siguientes recomendaciones a los investigadores y a las instituciones académicas y científicas: (a) fomentar cambios estructurales, (b) entrenar a los académicos emergentes y apoyar a investigadores establecidos, (c) aprovechar de la sabiduría comunitaria, y (d) utilizar tecnologías emergentes.

## Introducción

El español ya es un idioma de las ciencias. En regiones donde se habla principalmente el español, como en Puerto Rico y los países de América Latina, la educación y media superiores en la ciencia y numerosos proyectos de investigación se llevan a cabo principalmente en español. Revistas científicas como *Salud Pública de México* y la *Revista Panamericana de Salud Pública* publican estudios científicos, que incluye revisión por pares en español, y cuyos resultados pueden ser relevantes para investigadores que no hablan español en los Estados Unidos. En los Estados Unidos, investigadores de habla inglés, del área de la salud medioambiental trabajan con comunidades de habla hispana<sup>1-5</sup> recolectando datos en encuestas<sup>3</sup> y por entrevistas utilizando el idioma español.<sup>6</sup> De hecho, el español es el segundo idioma más hablado en los Estados Unidos, con 41.8 millones de hablantes.<sup>7</sup> En muchas partes de los Estados Unidos, las comunidades marginadas han experimentado una exposición desproporcionadamente alta a numerosos peligros medioambientales.<sup>8-12</sup> Vivir en comunidades con una alta proporción de hogares aislados lingüísticamente se ha asociado con una mayor mortalidad<sup>13</sup> y más síntomas depresivos<sup>14</sup>. A pesar del amplio uso del español en las comunidades más afectadas por la contaminación y en instituciones académicas en los Estados Unidos, la inversión en desarrollar la comunicación científica en español en el campo de la salud medioambiental ha sido limitada.<sup>15-18</sup> Para mejorar la calidad y el impacto de nuestro trabajo, es necesario fomentar la justicia lingüística, quizás comenzando con el español.

La justicia lingüística se define típicamente como el derecho del individuo a acceder a recursos e información en el idioma de su elección.<sup>19</sup> El multilingüismo es reconocido en algunos ámbitos como una herramienta esencial en la salud medioambiental<sup>3</sup>; sin embargo, frecuentemente se define como un problema de acceso al idioma.<sup>20</sup> El modelo del acceso lingüístico es un modelo limitado que propone el uso del idioma principal de los participantes para el propósito de reclutarlos, coleccionar datos y comunicarse con otros miembros del equipo investigativo.<sup>3, 19, 20</sup> Con un enfoque más amplio, la justicia lingüística podrá beneficiar a los investigadores y a legisladores, igual como a los residentes de comunidades afectadas por peligros medioambientales. En nuestra experiencia, la participación significativa con comunidades hispanohablantes nos ayudará a construir colectivamente la capacidad comunitaria para la investigación

científica, facilitar colaboraciones transnacionales, y luchar en contra las disparidades de salud.

Hoy en día, el inglés es el idioma más común en las instituciones y conferencias académicas, al igual como en las revistas científicas y artículos de tema científico en revistas y periódicos enfocadas hacia el público en general.<sup>21-25</sup> Sin embargo, el inglés no siempre ocupó esta posición. A principios del siglo veinte, existían tres idiomas dominantes para el discurso científico: inglés, alemán, y francés.<sup>26</sup> A partir de la década de 1920, empezó a disminuir la enseñanza de idiomas extranjeros en los Estados Unidos, resultando en generaciones con poca exposición a idiomas aparte del inglés.<sup>25</sup> Actualmente, más del 90% de revistas científicas indexadas se publican en inglés.<sup>27-29</sup> En su mayoría, investigadores de la salud medioambiental que buscan identificar riesgos ambientales y promover soluciones para mejorar la salud pública presentan y publican sus resultados en inglés. Esta falta sistemática de comunicaciones multilingües excluye a gente que no hablan inglés, limitando el acceso a recursos e información de la salud medioambiental.<sup>30</sup> Además, es posible que limitarnos a datos e investigaciones publicados solo en inglés resultará en conclusiones incompletas, en particular cuando se trata de resúmenes de literatura científica.<sup>31</sup>

En este artículo desarrollamos el tema de la justicia lingüística dentro de las ciencias de salud medioambiental usando nuestra experiencia como científicos multilingües con español y quienes vamos empezando nuestras carreras académicas y de investigación dentro de este campo. Reflexionamos sobre como la predominancia del inglés en este campo disminuye la calidad de las investigaciones y ofrecemos sugerencias sobre como individuos e instituciones pueden mejorar sus comunicaciones en español para sus colegas y el público. En particular, nos enfocamos en el español dentro de los Estados Unidos, pero nuestras sugerencias son relevantes para investigadores que trabajen en lugares donde el inglés no es el idioma dominante, para investigadores que trabajen en comunidades multilingües, y para investigadores basados en la comunidad que hablen principalmente español o algún otro idioma distinto al inglés. Se hablan más de 300 idiomas en los Estados Unidos, y la capacidad de contribuir a nuevos hallazgos científicos no depende en el idioma que se habla.

## Discusión

### *Lenguaje e Investigaciones de Salud Medioambiental*

Comunicaciones científicas efectivas en cualquier idioma requieren coordinación entre varios colaboradores y dentro de contextos diversos. Esta comunicación es crucial para llevar a cabo investigaciones científicas de alta calidad y para difundir esta información en comunidades marginadas y más afectadas por peligros medioambientales en particular para investigaciones a base comunitaria. A pesar de esta realidad y estas necesidades, en el área de la salud medioambiental, idiomas como el español se usan principalmente como herramientas para reclutar y retener a participantes que no hablan el inglés.<sup>3</sup> Investigadores que trabajan con comunidades lingüísticamente marginadas han detallado los obstáculos que impide la participación en estudios científicos para miembros de estas comunidades. Los obstáculos incluyen la falta de instrumentos validados para los que no hablan inglés, encuestas e cuestionarios que no reflejan la variedad de español que hablan participantes de diferentes regiones hispanoparlantes, y la falta de personal multilingüe.<sup>3</sup> El no comunicar información científica de alta calidad en español tiene como consecuencia el aumento de las disparidades de salud que son consecuencia de la falta de entendimiento de estos temas de salud.<sup>32-36</sup> Para llegar a la justicia lingüística y de salud, investigadores e instituciones tienen que establecer espacios inclusivos y multilingües.<sup>20</sup>

A pesar de decretos del *National Institute of Environmental Health Sciences* (NIEHS) que dice que deberíamos tomar un enfoque multidisciplinario y colaborativo para diseminar resultados investigativos, hay poca literatura sobre cómo desarrollar información y comunicaciones científicas efectivas dentro de comunidades que no hablan inglés.<sup>37, 38</sup> La falta de investigaciones sobre la diseminación científica es evidente, particularmente entre los investigadores que trabajan con comunidades aisladas por la falta del inglés, los cuales se identifican como hogares donde adultos hablan un idioma que no sea el inglés y que su nivel de hablar inglés es menor al “muy bien”.<sup>39-42</sup>

Muchos centros de investigación han dicho que el comunicar resultados científicos en diversos idiomas es importante, pero pocos lo hacen, y pocos tienen la capacidad de

ofrecer recursos (por ejemplo, infografías, seminarios web, resultados de la investigación) en idiomas que no sean el inglés.<sup>3, 43-46</sup> En 2019, casi el 77.7% de 5,438 individuos encuestados por el *Health Information Nation Trends Survey (HINTS)* respondieron que si buscan información sobre temas de salud o de la medicina.<sup>47</sup> Del 2017 al 2019, un total de 45 encuestados completaron el cuestionario en español y de ellos el 58% indicaron, que ellos también buscan información sobre temas de salud o medicina. Dados los pocos cuestionarios completados en español, no podemos concluir que hay una relación causa-efecto entre el idioma principal y el deseo de obtener información científica, pero si podemos destacar el bajo número de cuestionarios conducidos en español. Incluso, entre el 2017 y el 2019, un total de 334 respondientes indicaron que no hablaban bien el inglés o que no hablan inglés. Aunque no se sabe que idioma hablan estos participantes, enfatizamos que el número de respondientes con habilidades limitadas en inglés es mayor que los que respondieron usando la versión del cuestionario en español. Dado que la encuesta *HINTS* dice que reporta datos que representan EEUU a nivel nacional, los participantes deberían representar la demografía nacional. Por último, el sitio web de *HINTS* ofrece resúmenes de resultados de investigaciones a través de una sección titulada “Briefs”, que tiene un total de 28 resúmenes en español y 51 en inglés.<sup>48</sup> Importantemente, el “Brief” en español más reciente fue subido en el 2015, con el más reciente en inglés subido en abril del 2023.

Aparte de los materiales disponibles dentro del sistema HINTS, revisamos los materiales (por ejemplo, infografías, página de bienvenida, o materiales educativos) disponibles en línea a través del *NIEHS P30 Core Centers*<sup>49</sup> y el *Superfund Research Program*<sup>50</sup> (SRP). A pesar de que hay otros centros de los *National Institutes of Health* (NIH) enfocados en la investigación científica, nos enfocamos en los centros P30 y el SRP porque son centros dedicados no solo al apoyo investigativo, sino también apoyan colaboraciones con comunidades.<sup>51</sup> Muchos de estos centros académicos, en particular los que se enfocan en investigar las inequidades de salud, trabajan con comunidades que hablan idiomas distintos al inglés. Aun así, a partir de mayo del 2022, ninguno de los 23 centros P30 o los 22 centros SRP fundados por el NIEHS tienen páginas de bienvenida en otro idioma que no sea inglés. Sitios web sirven para comunicar una variedad de temas a audiencias diversas, y el cómo hacerlo accesible depende de a quienes se dirigen. Para determinar la accesibilidad de las páginas principales, usamos el puntaje del *Flesher Reading Ease*<sup>52</sup> (FRE) y el *Flesch-Kincaid Reading Grade*<sup>53</sup> Level

(FKRGL). Estas medidas proporcionan puntos usando el número de sílabas y que tan largas son las frases.<sup>52, 53</sup> Las páginas de bienvenida de los centros P30 fundados por el NIEHS tienen un punteo promedio de 35.3 (en una escala de 0 a 100, donde un puntaje más elevado indica que una página es más legible) y un nivel de lectura del año escolar de 9.8 (se recomienda que el nivel de lectura para año escolar de 8). Igualmente, las páginas de bienvenida de los centros SRP fundados por el NIEHS tienen un puntaje promedio de 33.9 y un nivel de lectura del año escolar de 10.3. Del todo, este puntaje refleja las largas frases en las páginas de bienvenida e apuntan hacia la necesidad de mejorar la legibilidad del texto de los sitios web. La falta de materiales escritos también puede crear barreras hacia la participación y la colaboración de participantes y comunidades enteras en investigaciones científicas<sup>20</sup> sobre peligros medioambientales. Aun cuando información traducida es disponible, la falta de conocimiento del internet o como utilizarlo es una barrera adicional.

Un ejemplo de la intersección entre el lenguaje y el acceso a información es *EJScreen*, un recurso para medir la justicia medioambiental y la desventaja acumulativa desarrollado por la *U.S. Environmental Protection Agency* (EPA; <https://www.epa.gov/ejscreen>). *EJScreen* combina datos al nivel de bloques de censo que incluyen varios elementos sociodemográficos y medioambientales, por ejemplo, el aislamiento lingüístico, con el fin de facilitarle al público el acceso a estos datos. A pesar de haber incluido datos geospaciales del aislamiento lingüístico, este recurso solo se ofrece en inglés, algo que limita su uso para muchas de las comunidades más afectadas por la injusticia medioambiental. Algunas de las herramientas de visualización para la justicia ambiental están disponibles en español, incluye *CalEnviroScreen 4.0*, desarrollado por la *Office of Environmental Health and Hazard Assessment* del EPA del estado de California.<sup>54, 55</sup>

Es importante reconocer las dinámicas de poder en la sociedad y las barreras estructurales que influyen en comunidades aisladas lingüísticamente. Por ejemplo, durante la pandemia de COVID-19, muchos hispanohablantes en los Estados Unidos que buscaban cuidado médico de emergencia o cuidado al final de sus vidas, sufrieron una mayor proporción de errores médicos atribuido a malentendidos con su equipo médico.<sup>56</sup> Mucha gente que no habla inglés han sufrido, y siguen sufriendo, de la discriminación en el ámbito médico y en la sociedad en general a base de no poder comunicarse en el inglés.<sup>20</sup> Un ejemplo atroz de esta discriminación es que entre 1860 y



1978, los Estados Unidos interno a personas Indígena en escuelas donde los castigaban por hablar sus propios idiomas.<sup>57-59</sup> Aunque no hay un idioma oficial en los Estados Unidos, muchos estados han prácticamente declarado al inglés como el idioma oficial, y otros estados han prohibido a la educación bilingüe. En el 2016, los votantes de California anularon una ley que desde 1998 había prohibido la educación bilingüe en el estado.<sup>60,61</sup> En Arizona, a pesar de que la educación bilingüe tiene un impacto positivo en todas áreas de rendimiento educativo, una ley aprobada en el 2000 prohíbe la enseñanza bilingüe y aún no ha sido revocada.<sup>62-64</sup>

En nuestra opinión, se necesitan políticas nacionales, estatales y locales que avancen la igualdad en salud medioambiental a través de la justicia lingüística. A pesar de que existen algunas políticas enfocadas en la justicia lingüística, falta mucho aun para lograrla. En el 2000, el presidente Clinton implementó una orden ejecutiva con el propósito de aumentar el acceso a servicios federales para gente que no habla inglés. Desafortunadamente esta orden ejecutiva aplica solamente a los departamentos y programas federales y no incluye a las actividades científicas que reciben fondos del gobierno federal.<sup>65</sup> Más recientemente, la administración del presidente Biden, ha anunciado iniciativas para promover la justicia medioambiental y que resaltan la necesidad de ofrecer materiales traducidos y accesibles.<sup>66,67</sup>

Además de cambiar las políticas públicas, los investigadores de la salud medioambiental y las instituciones académicas tienen la oportunidad de aumentar los recursos y las oportunidades que se les ofrecen a las comunidades aisladas lingüísticamente. Reconocemos que el español también tiene sus raíces en la colonización,<sup>68,69</sup> sin embargo su importancia dentro de los Estados Unidos nos da la oportunidad para mejorar la comunicación de temas científicos entre comunidades e instituciones.

### *Un camino hacia adelante*

Aquí proponemos cuatro recomendaciones para que investigadores e instituciones fomenten espacios científicos multilingües y para que trabajen hacia la justicia lingüística. Reconocemos que hay limitaciones de tiempo, fondos, y de otros recursos necesarios para aumentar la capacidad lingüística, y por lo tanto puede que estas

recomendaciones no serán factibles o apropiadas en todas circunstancias. Grupos de investigadores, departamentos gubernamentales de salud medioambiental, escuelas de salud pública y organizaciones que otorgan fondos pueden considerar cuando sería beneficioso incluir el español u otros idiomas en sus planes de investigación y en comunicación con comunidades y utilizar los recursos necesarios para alcanzar esas metas. Nuestras recomendaciones provienen de nuestra experiencia como hispanohablantes multilingües. Esperamos que con estas recomendaciones se inicien conversaciones necesarias y que se engendren cambios importantes entre los que hacen investigaciones científicas de salud medioambiental y comunidades que hablan idiomas aparte del inglés.

1. ***Fomentar cambios estructurales.*** Nuestra experiencia nos ha demostrado que las iniciativas que se llevan a cabo sin el apoyo de la institución no son sustentables. La falta de servicios de transcripción y traducción dentro de la institución implica que el costo y el trabajo de aportar manuscritos en idiomas distintas al inglés cae sobre investigadores científicos de grupos minorizados.<sup>70, 71</sup> Aparte de ofrecer preparación de cómo llevar a cabo comunicaciones científicas, las instituciones deberán cubrir los costos que requieren los servicios de traducción y transcripción. El colaborar con otros departamentos académicos que se enfocan en la justicia lingüística y así aumentar oportunidades multilingües ayudaría a que se reconozca al multilingüismo como algo importante para el campo y las instituciones. Para las instituciones que tienen centros de colaboración con comunidades, juntas asesoras comunitarias, o colaborativos comunitarios, una estrategia puede incluir una cantidad determinada de comunicaciones hechas en español. Para evitar desventajas para instituciones con limitados recursos, se podrían ofrecer fondos suplementarios a las subvenciones. Los subsidios externos y el apoyo institucional son necesarios porque los fondos destinados para la investigación y otorgados por el NIEHS han sido recortados. En el 2020, por ejemplo, el NIEHS fue de las instituciones de NIH con menos financiamiento (número 21 de 26).<sup>72</sup> Además de los cambios institucionales y los de fundaciones que proveen subvenciones, las revistas científicas podrían cambiar sus políticas pidiendo que investigadores describan el idioma de los participantes de los estudios en sus manuscritos. Por ejemplo, en lugar de escribir “*Non-English*” (“Distinto al inglés”), revistas científicas podrían obligarle a los autores que describan el idioma hablado por los participantes del estudio en

tablas demográficas. Además, revistas científicas podrían publicar ediciones especiales en idiomas distintas al inglés y apoyar la traducción científica. Recursos que podrían ser útiles incluyen el *Partnership for Environmental Public Health (PEPH)* del NIEHS (<https://connect.niehs.nih.gov/peph>), quienes ofrecen materiales para apoyar el enlace con comunidades en varios idiomas. Aunque este recurso es un depósito para casi 1,000 materiales en varios idiomas, creadas independientemente por varios miembros de la comunidad científica, su uso está restringido para los que se registran dentro del sitio del NIEHS. La inversión en el acceso libre de esa información y en herramientas para compartir datos facilitara la distribución de materiales y reducir esfuerzos redundantes.

- 2. *Proveer programas de educación sobre como comunicar ciencias de salud medioambiental en español.*** Programas educativos enfocados en incrementar el número de estudiantes multilingües dentro de programas en los campos como la salud medioambiental pueden aumentar el número de científicos bilingües. Ejemplos de programas transformativos que apoyan a científicos latinos incluyen Puente, así mismo como becas dadas por el *Latinx Research Center at the University of California, Berkeley* (UC Berkeley; <https://www.thepuenteproject.org/>). Las necesidades de educación varían de acuerdo a su nivel de español, por ejemplo, una persona con un conocimiento limitado del español en comparación con hablantes avanzados o nativos del español. Siendo que el idioma inglés, es el idioma dominante, o el único, con la cual se enseña en las instituciones de educación superior en los Estados Unidos, es probable que muchos hispanohablantes no hayan tenido la oportunidad de discutir conceptos científicos avanzados en español. Programas de educación para estudiantes hispanohablantes avanzados pudieran proveerles la oportunidad de hablar sobre su investigación, aprender terminología común y científica, leer revistas científicas en español, mejorar su vocabulario científico, familiarizarse con los medios de comunicación que escriban acerca de ciencia en español, y conectarse con académicos latinoamericanos o hispanohablantes a través de clases y conferencias invitadas. Dos de nosotros (J.T. y D.J.X.G.), junto con otros colegas, logramos abordar estas necesidades a través de una clase enfocada en la comunicación de las ciencias en español al nivel de maestría y doctorado en UC Berkeley. Observamos como el diálogo entre estudiantes les permitió aprender a comunicar los resultados de su investigación científica con las

comunidades con las cuales trabajan. Así mismo, la discusión con sus compañeros de la clase les permitió a desarrollar y mejorar sus presentaciones en español, una práctica que ya es típica en inglés. Hispanohablantes nativos y de herencia típicamente tienen conocimiento cultural relevante a las comunidades hispanohablantes de donde provienen, algo muy valioso para la comunicación científica.

Con respecto a los hablantes monolingües de inglés u otros que no hablen el español, educación de maneras efectivas de comunicar ciencia puede dar a conocer recursos disponibles para traducir los resultados de su investigación, puede informar sobre los medios de comunicación en español cubren la ciencia y acomodan a los angloparlantes, y puede ofrecer oportunidades para colaborar con otros investigadores hispanohablantes tanto en las comunidades como en la institución académica. El conocimiento del contexto cultural (ámbito, idioma, prácticas culturales), y la competencia son necesarios para un programa de educación exitosa, especialmente cuando el enfoque es aumentar el conocimiento de la salud medioambiental.<sup>73</sup>

Hay muchas formas de abordar el desarrollo en comunicación científica en español. Instituciones académicas de salud pública podrían ofrecer talleres y cursos para que los estudiantes mejoren sus habilidades en la comunicación científica en español. En este momento estas formas de entrenamiento no son comunes en departamentos de lenguaje, que a menudo se concentran en temas humanistas. Organizaciones como el *Educator Collective for Environmental Justice* (<http://www.ecej.org/>) y el *Science Communication Network*<sup>74</sup> proveen apoyo para que investigadores académicos comuniquen sus resultados; y estos mismos programas podrían apoyar la comunicación en idiomas distintas al inglés. Además de abogar por la justicia lingüística, individuos pueden organizar grupos para discutir publicaciones científicas en español, traducir métodos y resultados científicos al español para sus colegas, escribir artículos de opinión u otros artículos populares en español para el público, y desarrollar contactos con periodistas científicos que reportan en español.

3. *Aprovechar de la sabiduría comunitaria.* Hay bastante diversidad entre hispanohablantes,<sup>75</sup> incluso en las variedades del español hablado a través de todos

los Estados Unidos.<sup>76</sup> Los investigadores que trabajan con comunidades de habla hispana deben considerar las variantes habladas por las personas con las que trabajan, y se debe tener cuidado de no asumir, por ejemplo, que los instrumentos de encuesta desarrollados para las variantes del español habladas en Miami son generalizables a las comunidades de habla hispana en Los Ángeles. Particularmente cuando se trata de materiales destinadas al público, como infografías, tutoriales, o el desarrollo del mensaje, es vital confiar en el conocimiento de los miembros de la comunidad. Es aún más importante cuando se considera que hay mucha variedad en dialectos. Es un proceso iterativo, aunque el proceso de comunicarse típicamente se basa en las cinco preguntas: quién, qué, dónde, cuándo, y por qué. No hay una manera única de involucrar a los miembros de la comunidad en la creación o evaluación del mensaje, pero en general es recomendable incluirlos temprano en el proceso de desarrollar el mensaje.<sup>77</sup> Incluir y compensar económicamente a miembros de una junta asesora comunitaria o socios comunitarios para que evalúen a los materiales de mensajería sería de gran ayuda para que ninguna persona o grupo tenga una carga excesiva.

4. *Aprovechar tecnologías emergentes.* Últimamente, han surgido el uso de nuevas tecnologías, como herramientas automáticas de traducción (por ejemplo, DeepL, Translator y Google Translate) que facilitan superar barreras lingüísticas en las instituciones académicas.<sup>71</sup> El uso de estas nuevas tecnologías representa una nueva posibilidad para el intercambio de información, y una herramienta que puede avanzar la justicia lingüística en el campo de salud medioambiental. Mientras estas tecnologías facilitan la traducción y comunicación de resultados de investigación, aún existen limitaciones con respecto al español, así como otros idiomas, ya que algunos términos y frases no siempre resultan en una traducción directa. Adicionalmente, es necesario que un hispanohablante con conocimiento del tema y del contexto cultural verifique la fidelidad de la traducción producida por herramientas automáticas de traducción.<sup>71</sup> Las redes sociales son otro recurso que pueden utilizar los investigadores para comunicar sus resultados, dialogar con el público en general, y formar comunidades con otros científicos. El compartir de resultados de investigación es más que una forma de difundir la información científica, también se pueden usar para pedir información de manera comunitaria,

en particular cuando se trata de traducir resultados e información científica a varios idiomas.<sup>78-80</sup>

## **Conclusión**

La comunicación entre investigadores y comunidades afectadas por peligros medioambientales es fundamental en todas las etapas de las investigaciones de salud medioambiental, y es particularmente importante para las comunidades desproporcionadamente afectadas por la contaminación de las industrias y el cambio climático. Comunidades hispanohablantes, incluso otras comunidades que no hablen inglés, sufren cada vez más los impactos causados por los efectos del cambio climático que además aumenta las inequidades raciales en la salud pública.<sup>81</sup> La responsabilidad de comunicar información con comunidades en su idioma preferido no debería caer exclusivamente sobre los científicos que son miembros de comunidades marginadas.<sup>70</sup> Más bien la comunidad científica en general debe reconocer las fortalezas y necesidades específicas de las comunidades con quienes trabajan y abogar por la justicia lingüística. Esperamos que a través de cambios individuales e institucionales el campo de la salud ambiental pueda promover la justicia lingüística en la comunicación científica.

## Agradecimientos

Los contenidos de esta publicación representan las perspectivas de los autores y no necesariamente las perspectivas oficiales del *National Institute of Health*. Este artículo fue traducido por Zoel Augusto Quiñónez (*Educator Collective for Environmental Justice & Stanford University School of Medicine*) y Laura M. Diaz (*Division of Environmental Health Sciences, School of Public Health, University of California, Berkeley, Berkeley, California, USA & Educator Collective for Environmental*). La traducción fue verificada por David J.X. González, Yoshira Ornelas Van Horne, y Jessica Trowbridge.

Y.O.V.H. está financiado por un suplemento de diversidad a través de los NIH bajo R01ES029598-03S1 y el Programa de becas de salud ambiental JPB. C.S.A. cuenta está financiado por el Instituto Nacional de Salud Infantil y Desarrollo Humano Eunice Kennedy Shriver de los NIH bajo T32HD049311. L.M.D. cuenta con el apoyo de Berkeley Fellowship (ID0EK1AG34898) a través de la Universidad de California, Berkeley. JT está respaldado por Environmental Influences on Child Health Outcomes (ECHO) y ECHO Diversity Supplement: NIH UG3OD023272, UH3OD023272. DJXG cuenta con el apoyo de la Beca Postdoctoral de la Fundación Ford (ID0EQ6AG34900) y la Beca Postdoctoral del Presidente de la Universidad de California (ID0EECBG34901). L.M.D. también sirve como director del Colectivo de Educadores para la Justicia Ambiental y ha recibido una pequeña tarifa por trabajar con Puente para desarrollar un currículo relacionado a la justicia ambiental. Todos los demás autores no tienen ningún conflicto de interés que declarar.

## Referencias

1. Brugge D, Tracy M, Thayer K, Thayer A, Dayer B, Figueroa N, et al. 2018. The role of environmental health literacy when developing traffic pollution fact sheets for Puerto Rican adults. *Environ Justice* 11(1):40–46, PMID: [30828409](#), <https://doi.org/10.1089/env.2017.0008>.
2. Solomon GM, Morello-Frosch R, Zeise L, Faust JB. 2016. Cumulative environmental impacts: science and policy to protect communities. *Annu Rev Public Health* 37:83–96, PMID: [26735429](#), <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-032315-021807>.
3. Eskenazi B, Gladstone EA, Berkowitz GS, Drew CH, Faustman EM, Holland NT, et al. 2005. Methodologic and logistic issues in conducting longitudinal birth cohort studies: lessons learned from the Centers for Children’s Environmental Health and Disease Prevention Research. *Environ Health Perspect* 113(10):1419–1429, PMID: [16203258](#), <https://doi.org/10.1289/ehp.7670>.
4. Metzger R, Delgado JL, Herrell R. 1995. Environmental health and Hispanic children. *Environ Health Perspect* 103(suppl 6):25–32, PMID: [8549482](#), <https://doi.org/10.1289/ehp.95103s625>.
5. Manjourides J, Zimmerman E, Watkins DJ, Carpenito T, Vélez-Vega CM, Huerta-Montañez G, et al. 2020. Cohort profile: Center for Research on Early Childhood Exposure and Development in Puerto Rico. *BMJ Open* 10(7):e036389, PMID: [32690520](#), <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-036389>.
6. Kamai EM, Calderon A, Ornelas Van Horne Y, Bastain TM, Breton CV, Johnston JE. 2023. Perceptions and experiences of environmental health and risks among Latina mothers in urban Los Angeles, California, USA. *Environ Health* 22(1):8, PMID: [36641468](#), <https://doi.org/10.1186/s12940-023-00963-2>.
7. U.S. Census Bureau. 2015. Detailed Languages Spoken at Home and Ability to Speak English for the Population 5 Years and Over: 2009–2013. <https://www.census.gov/data/tables/2013/demo/2009-2013-lang-tables.html> [accessed 9 August 2022].
8. Martinez-Morata I, Bostick BC, Conroy-Ben O, Duncan DT, Jones MR, Spaur M, et al. 2022. Nationwide geospatial analysis of county racial and ethnic composition and public drinking water arsenic and uranium. *Nat Commun* 13(1):7461, PMID: [36460659](#), <https://doi.org/10.1038/s41467-022-35185-6>.



9. Liu J, Clark LP, Bechle MJ, Hajat A, Kim SY, Robinson AL, et al. 2021. Disparities in air pollution exposure in the United States by race/ethnicity and income, 1990–2010. *Environ Health Perspect* 129(12):127005, PMID: [34908495](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34908495/), <https://doi.org/10.1289/EHP8584>.
10. Kaufman JD, Hajat A. 2021. Confronting environmental racism. *Environ Health Perspect* 129(5):51001, PMID: [34014764](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34014764/), <https://doi.org/10.1289/EHP9511>.
11. Nardone A, Rudolph KE, Morello-Frosch R, Casey JA. 2021. Redlines and greenspace: the relationship between historical redlining and 2010 greenspace across the United States. *Environ Health Perspect* 129(1):017006, PMID: [33502254](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33502254/), <https://doi.org/10.1289/EHP7495>.
12. Casey JA, James P, Cushing L, Jesdale BM, Morello-Frosch R. 2017. Race, ethnicity, income concentration and 10-year change in urban greenness in the United States. *Int J Environ Res Public Health* 14(12):1546, PMID: [29232867](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29232867/), <https://doi.org/10.3390/ijerph14121546>.
13. Zhang D, Rajbhandari-Thapa J, Panda S, Chen Z, Shi L, Li Y, et al. 2021. Linguistic isolation and mortality in older Mexican Americans: findings from the Hispanic Established Populations Epidemiologic Studies of the Elderly. *Health Equity* 5(1):375–381, PMID: [34095708](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34095708/), <https://doi.org/10.1089/heq.2020.0139>.
14. Ward JB, Albrecht SS, Robinson WR, Pence BW, Maselko J, Haan MN, et al. 2018. Neighborhood language isolation and depressive symptoms among elderly US Latinos. *Ann Epidemiol* 28(11):774–782, PMID: [30201290](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30201290/), <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2018.08.009>.
15. Harker J. 2022. Language justice boosts worker safety, empowers people, experts say. <https://factor.niehs.nih.gov/2022/4/community-impact/language-justice> [accessed 13 September 2022].
16. Serrano S, Johnston J. 2023. Approvechando la experiencia de los promotores para investigaciones en salud ambiental. [https://www.niehs.nih.gov/research/supported/translational/peph/webinars/community-health-workers/harnessing\\_the\\_expertise\\_of\\_community\\_health\\_workers\\_for\\_environmental\\_health\\_research\\_508.pdf](https://www.niehs.nih.gov/research/supported/translational/peph/webinars/community-health-workers/harnessing_the_expertise_of_community_health_workers_for_environmental_health_research_508.pdf) [accessed 13 September 2022].
17. Northeastern University. 2023. PROTECT. Recursos en Español. <https://protect.sites.northeastern.edu/resources/recursos/> [accessed 21 March 2023].

18. Environmental Health News. n.d. EHN en Español. Últimas noticias sobre la salud ambiental, cambio climático y el planeta Tierra, ahora en español. <https://www.ehn.org/espanol/> [accessed 13 September 2022].
19. Antena Aire. 2020. How to build language justice at Libros Antena Books page. <https://antenaantena.org/resources-for-language-justice-2020/> [accessed 13 September 2022].
20. Ghanbarpour S, Noguez Mercado AP, Palotai A. 2020. A language justice framework for culturally responsive and equitable evaluation. *New Dir Eval* 2020(166):37–47, <https://doi.org/10.1002/ev.20412>.
21. Márquez MC, Porras AM. 2020. Science communication in multiple languages is critical to its effectiveness. *Front Commun* 5:31, <https://doi.org/10.3389/fcomm.2020.00031>.
22. Ramírez-Castañeda V. 2020. Disadvantages in preparing and publishing scientific papers caused by the dominance of the English language in science: the case of Colombian researchers in biological sciences. *PLoS One* 15(9):e0238372, PMID: 32936821, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238372>.
23. van Weijen D. 2012. The language of (future) scientific communication. *ResTrends* 1(31):3. <https://www.researchtrends.com/researchtrends/vol1/iss31/3>.
24. Nguyen A, Tran M. 2019. Science journalism for development in the Global South: a systematic literature review of issues and challenges. *Public Underst Sci* 28(8):973–990, PMID: 31533528, <https://doi.org/10.1177/0963662519875447>.
25. Gordin MD. 2015. *Scientific Babel: How Science Was Done Before and After Global English*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
26. Porzucki N. 2014. How did English become the language of science? <https://theworld.org/stories/2014-10-06/how-did-english-become-language-science> [accessed 21 March 2023].
27. Hamel RE. 2013. El campo de las ciencias y la educación superior entre el monopolio del inglés y el plurilingüismo: elementos para una política del lenguaje en América Latina. *Trab Linguist Apl* 52(2):321–384, <https://doi.org/10.1590/S0103-18132013000200008>.
28. Hamel RE. 2007. The dominance of English in the international scientific periodical literature and the future of language use in science. *AILA Rev* 20(1):53–71, <https://doi.org/10.1075/aila.20.06ham>.

29. Di Bitetti MS, Ferreras JA. 2017. Publish (in English) or perish: the effect on citation rate of using languages other than English in scientific publications. *Ambio* 46(1):121–127, PMID: [27686730](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27686730/), <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0820-7>.
30. Lynch AJ, Fernández-Llamazares Á, Palomo I, Jaureguiberry P, Amano T, Basher Z, et al. 2021. Culturally diverse expert teams have yet to bring comprehensive linguistic diversity to intergovernmental ecosystem assessments. *One Earth* 4(2):269–278, <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.01.002>.
31. Neimann Rasmussen L, Montgomery P. 2018. The prevalence of and factors associated with inclusion of non-English language studies in Campbell systematic reviews: a survey and meta-epidemiological study. *Syst Rev* 7(1):129, PMID: [30139391](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30139391/), <https://doi.org/10.1186/s13643-018-0786-6>.
32. Hasnain-Wynia R, Wolf MS. 2010. Promoting health care equity: is health literacy a missing link? *Health Serv Res* 45(4):897–903, PMID: [20646073](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20646073/), <https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2010.01134.x>.
33. Paasche-Orlow MK, Wolf MS. 2010. Promoting health literacy research to reduce health disparities. *J Health Commun* 15(suppl 2):34–41, PMID: [20845191](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20845191/), <https://doi.org/10.1080/10810730.2010.499994>.
34. Miguéns-Vila R, Ledesma-Ludi Y, Rodríguez-Lozano F, Varela-Centelles P, Seoane-Romero JM, Castelo-Baz P. 2018. Disparities between English and Spanish in readability of online endodontic information for laypeople. *J Am Dent Assoc* 149(11):960–966, PMID: [30219207](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30219207/), <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2018.07.003>.
35. Ortega P, Hardin K, Pérez-Cordón C, Cox AO, Kim KC, Truesdale D, et al. 2022. An overview of online resources for medical Spanish education for effective communication with Spanish-speaking patients. *Teach Learn Med* 34(5):481–493, PMID: [34514918](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34514918/), <https://doi.org/10.1080/10401334.2021.1959335>.
36. Lara-Reyna J, Roa JA, Yaeger KA, Margetis K. 2021. Availability and readability of spinal cord injury online information materials for Spanish speaking population in neurosurgical academic programs: a nationwide study. *Int J Spine Surg* 15(5):1039–1045, PMID: [34649949](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34649949/), <https://doi.org/10.14444/8132>.
37. NIEHS (National Institute of Environmental Health Sciences). 2012. 2012–2017 Strategic Plan. Advancing Science, Improving Health: A Plan for Environmental Health Research. NIH Publication No. 12-7935. Washington, DC: NIEHS, National Institutes of Health, Department of Health and Human Services.

[https://www.niehs.nih.gov/health/materials/niehs\\_strategic\\_plan\\_20122017\\_frontiers\\_in\\_environmental\\_health\\_sciences\\_booklet\\_508.pdf](https://www.niehs.nih.gov/health/materials/niehs_strategic_plan_20122017_frontiers_in_environmental_health_sciences_booklet_508.pdf) [accessed 13 September 2022].

38. NIEHS. 2018. 2018–2023 Strategic Plan. Advancing Sciences: Improving Health. Washington, DC: NIEHS, National Institutes of Health, Department of Health and Human Services.

[https://www.niehs.nih.gov/about/strategicplan/strategicplan20182023\\_508.pdf](https://www.niehs.nih.gov/about/strategicplan/strategicplan20182023_508.pdf) [accessed 13 September 2022].

39. Boyer BB, Mohatt GV, Pasker RL, Drew EM, McGlone KK. 2007. Sharing results from complex disease genetics studies: a community based participatory research approach. *Int J Circumpolar Health* 66(1):19–30, PMID: [17451131](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17451131/), <https://doi.org/10.3402/ijch.v66i1.18221>.

40. Dellinger MJ, Lyons M, Clark R, Olson J, Pingatore N, Ripley M. 2019. Culturally adapted mobile technology improves environmental health literacy in Laurentian, Great Lakes Native Americans (Anishinaabeg). *J Great Lakes Res* 45(5):969–975, PMID: [32831463](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32831463/), <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2019.07.003>.

41. Friendship KA, Furgal CM. 2012. The role of indigenous knowledge in environmental health risk management in Yukon, Canada. *Int J Circumpolar Health* 71:19003, PMID: [22868192](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22868192/), <https://doi.org/10.3402/ijch.v71i0.19003>.

42. Jardine CG, Banfield L, Driedger SM, Furgal CM. 2013. Risk communication and trust in decision-maker action: a case study of the Giant Mine Remediation Plan. *Int J Circumpolar Health* 72(suppl.1):21184, PMID: [23984297](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23984297/), <https://doi.org/10.3402/ijch.v72i0.21184>.

43. Calderón JL, Baker RS, Fabrega H, Conde JG, Hays RD, Fleming E, et al. 2006. An ethno-medical perspective on research participation: a qualitative pilot study. *MedGenMed* 8(2):23, PMID: [16926762](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16926762/).

44. Rivera-Goba MV, Dominguez DC, Stoll P, Grady C, Ramos C, Mican JM. 2011. Exploring decision-making of HIV-infected Hispanics and African Americans participating in clinical trials. *J Assoc Nurses AIDS Care* 22(4):295–306, PMID: [21256054](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21256054/), <https://doi.org/10.1016/j.jana.2010.10.007>.

45. George S, Duran N, Norris K. 2014. A systematic review of barriers and facilitators to minority research participation among African Americans, Latinos, Asian Americans, and Pacific Islanders. *Am J Public Health* 104(2):e16–e31, PMID: [24328648](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24328648/), <https://doi.org/10.2105/AJPH.2013.301706>.

46. Sampson N, Sampson M, Price C, Almuktar S, Bashi A, Luqman S. 2023. Plain language as a prerequisite for environmental justice. *Environ Justice* 16(2):126–139, <https://doi.org/10.1089/env.2021.0108>.
47. Winston S. 2021. Health Information National Trends Survey (HINTS. gov). *Med Ref Serv Q* 40(2):215–223, PMID: 33970822, <https://doi.org/10.1080/02763869.2021.1912575>.
48. National Cancer Institute. n.d. HINTS Briefs. <https://hints.cancer.gov/publications-reports/hints-briefs.aspx> [accessed 21 March 2023].
49. NIEHS. 2023. Environmental Health Sciences Core Centers. Last reviewed 29 June 2023. <https://www.niehs.nih.gov/research/supported/centers/core/index.cfm> [accessed 21 March 2023].
50. NIEHS. 2023. Superfund Research Program. <https://www.niehs.nih.gov/research/supported/centers/srp/index.cfm> [accessed 21 March 2023].
51. O’Fallon LR, Deary A. 2002. Community-based participatory research as a tool to advance environmental health sciences. *Environ Health Perspect* 110(suppl 2):155–159, PMID: 11929724, <https://doi.org/10.1289/ehp.02110s2155>.
52. Flesch R. 1948. A new readability yardstick. *J Appl Psychol* 32(3):221–233, PMID: 18867058, <https://doi.org/10.1037/h0057532>.
53. Kincaid JP, Fishburne RP Jr, Rogers RL, Chissom BS. 1975. Derivation of New Readability Formulas (Automated Readability Index, Fog Count and Flesch Reading Ease Formula) for Navy Enlisted Personnel. Millington, TN: Chief of Naval Technical Training, Naval Air Station Memphis.
54. California Office of Environmental Health Hazard Assessment. 2021. CalEnviroScreen 4.0. <https://oehha.ca.gov/calenviroscreen/report/calenviroscreen-40> [accessed 13 September 2022].
55. Liévanos RS. 2018. Retooling CalEnviroScreen: cumulative pollution burden and race-based environmental health vulnerabilities in California. *Int J Environ Res Public Health* 15(4):762, PMID: 29659481, <https://doi.org/10.3390/ijerph15040762>.
56. Ortega P, Martínez G, Diamond L. 2020. Language and health equity during COVID-19: lessons and opportunities. *J Health Care Poor Underserved* 31(4):1530–1535, PMID: 33416734, <https://doi.org/10.1353/hpu.2020.0114>.
57. Fox J. 2018. Speaking out of turn: Hawaiian is an official language in this state and yet those who speak it face restrictions. A man denied his right to speak Hawaiian in

- court speaks to our reporter. *Index Censorsh* 47(2):17–19, <https://doi.org/10.1177/0306422018784521>.
58. Hartman A. 2003. Language as oppression: the English-only movement in the United States. *Soc Democr* 17(1):187–208, <https://doi.org/10.1080/08854300308428349>.
59. Spring J. 2016. *Deculturalization and the Struggle for Equality: A Brief History of the Education of Dominated Cultures in the United States*. New York, NY: Routledge.
60. Carver-Thomas D, Darling-Hammond L. 2017. *Addressing California’s Growing Teacher Shortage: 2017 Update*. Palo Alto, CA: Learning Policy Institute. [https://learningpolicyinstitute.org/sites/default/files/product-files/Addressing\\_Californias\\_Growing\\_Teacher\\_Shortage\\_2017\\_Update\\_REPORT.pdf](https://learningpolicyinstitute.org/sites/default/files/product-files/Addressing_Californias_Growing_Teacher_Shortage_2017_Update_REPORT.pdf) [accessed 13 September 2022].
61. Garcia A. 2020. A new era for bilingual education in California. *Phi Delta Kappan* 101(5):30–35, <https://doi.org/10.1177/0031721720903825>. 621
62. Ballotpedia. 2000. *Arizona English Language Education for Children in Public Schools, Proposition 203 (2000)*. [https://dev.ballotpedia.org/Arizona\\_English\\_Language\\_Education\\_for\\_Children\\_in\\_Public\\_Schools,\\_Proposition\\_203\\_\(2000\)](https://dev.ballotpedia.org/Arizona_English_Language_Education_for_Children_in_Public_Schools,_Proposition_203_(2000)) [accessed 13 September 2022].
63. Gómez L. 2022. Push to repeal English-only education appears abandoned in 2022. *AZ Mirror*, January 28, 2022. <https://www.azmirror.com/blog/push-to-repeal-english-onlyeducationappears-abandoned-in-2022/> [accessed 13 September 2022].
64. Rolstad K, Mahoney KS, Glass GV. 2010. Weighing the evidence: a meta-analysis of bilingual education in Arizona. *J Natl Assoc Biling Educ* 29(1):43–67, <https://doi.org/10.1080/15235882.2005.10162823>.
65. Executive Office of the President. 2000. EO 13166 of August 11, 2000. Improving access to services for persons with limited English proficiency. Document No.00-20938. *Fed Reg* 65(159):50119–50122. <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2000-08-16/pdf/00-20938.pdf> [accessed 13 September 2022].
66. White House Environmental Justice Advisory Council. 2021. *Final Recommendations: Justice40 Climate and Economic Justice Screening Tool & Executive Order 12898 Revisions*. Washington, DC: White House Environmental Justice Advisory Council.
67. Department of Health and Human Services. 2022. *Federal Register Request for Information (RFI): 2022 HHS Environmental Justice Strategy and Implementation Plan Draft Outline*. Document No. 2022-07514. *Fed Reg* 87(68):20876–20878.



<https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2022-04-08/pdf/2022-07514.pdf> [accessed 13 September 2022].

68. Napoleoni B. 2020. Yo soy (I am): the historical trajectory of language in Puerto Rico 2020. Last updated 14 December 2020. <https://guides.loc.gov/language-in-puerto-rico/spanish-language> [accessed 21 March 2023].

69. Macías RF. 2014. Spanish as the second national language of the United States: fact, future, fiction, or hope? *Rev Res Educ* 38(1):33–57, <https://doi.org/10.3102/0091732X13506544>.

70. Trejo J. 2020. The burden of service for faculty of color to achieve diversity and inclusion: the minority tax. *Mol Biol Cell* 31(25):2752–2754, PMID: [33253072](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33253072/), <https://doi.org/10.1091/mbc.E20-08-0567>.

71. Steigerwald E, Ramírez-Castañeda V, Brandt DYC, Báldi A, Shapiro J, Bowker L, et al. 2022. Overcoming language barriers in academia: machine translation tools and a vision for a multilingual future. *Bioscience* 72(10):988–998, PMID: [36196221](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36196221/), <https://doi.org/10.1093/biosci/biac062>.

72. NIH (National Institutes of Health). 2023. The NIH Almanac. Appropriations (Section 1). Last reviewed 11 April 2023. <https://www.nih.gov/about-nih/what-we-do/nih-almanac/appropriations-section-1> [accessed 21 March 2023].

73. Davis LF, Ramirez-Andreotta MD, McLain JET, Kilungo A, Abrell L, Buxner S. 2018. Increasing environmental health literacy through contextual learning in communities at risk. *Int J Environ Res Public Health* 15(10):2203, PMID: [30304865](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30304865/), <https://doi.org/10.3390/ijerph15102203>.

74. Science Communication Network. 2023. What we provide. <https://sciencecommunicationnetwork.org/> [accessed 13 September 2022].

75. Krogstad JM, Gonzalez-Barrera A. 2015. A majority of English-speaking Hispanics in the U.S. are bilingual. <https://www.pewresearch.org/fact-tank/2015/03/24/a-majority-of-english-speaking-hispanics-in-the-u-s-are-bilingual/> [accessed 13 September 2022].

76. García O, Otheguy R. 2014. Spanish and Hispanic bilingualism. In: *The Routledge Handbook of Hispanic Applied Linguistics*. Lacorte M, ed. New York, NY: Routledge, 655–674.

77. LichtveldM, Goldstein B, Grattan L, Mundorf C. 2016. Then and now: lessons learned from community–academic partnerships in environmental health research. *Environ Health* 15(1):117, PMID: [27899110](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27899110/), <https://doi.org/10.1186/s12940-016-0201-5>.

78. López-Goñi I, Sánchez-Angulo M. 2018. Social networks as a tool for science communication and public engagement: focus on Twitter. *FEMS Microbiol Lett* 365(2):fmx246, PMID: 29165564, <https://doi.org/10.1093/femsle/fmx246>.
79. Su LYF, Scheufele DA, Bell L, Brossard D, Xenos MA. 2017. Information-sharing and community-building: exploring the use of Twitter in science public relations. *Sci Commun* 39(5):569–597, <https://doi.org/10.1177/1075547017734226>.
80. Eleta I, Golbeck J. 2013 2. Bridging languages in social networks: how multilingual users of Twitter connect language communities? *Proc Am Soc Info Sci Tech* 49(1):1–4, <https://doi.org/10.1002/meet.14504901327>.
81. Méndez M, Flores-Haro G, Zucker L. 2020. The (in)visible victims of disaster: understanding the vulnerability of undocumented Latino/a and indigenous immigrants. *Geoforum* 116:50–62, PMID: 32834081, <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2020.07.007>.