

RECOMENDACIONES PARA AUMENTAR
**LA PARTICIPACIÓN
Y EL LIDERAZGO
DE LOS EE. UU.**
EN EL DESARROLLO DE
ESTÁNDARES



Descargo de responsabilidad

Descargo de responsabilidad en materia de respaldo

El presente documento se redactó únicamente con fines informativos generales. En este documento, las referencias a cualquier producto, proceso o servicio comercial específico por nombre comercial, marca registrada o fabricante no constituyen ni implican su respaldo, recomendación o preferencia por parte del Gobierno de los Estados Unidos. El presente documento está destinado a aplicarse a una variedad de circunstancias fácticas y partes interesadas del sector, y la información que se proporciona en él es de naturaleza consultiva. La orientación contenida en el presente documento se proporciona “sin modificaciones”. Una vez publicada, es posible que la información contenida no constituya la orientación o información técnica más actualizada. En consecuencia, el documento no constituye, ni pretende constituir, asesoramiento jurídico ni de cumplimiento con los estándares. Los lectores deben consultar con sus respectivos asesores y expertos en la materia para obtener asesoramiento en función de sus circunstancias. El Gobierno de los Estados Unidos no será responsable en ningún caso de los daños que puedan derivarse del uso o la confianza depositada en esta guía.

Propósito

La Agencia de Seguridad Nacional (NSA, por sus siglas en inglés) y la Agencia de Ciberseguridad y Seguridad de Infraestructura (CISA, por sus siglas en inglés) desarrollaron este documento para promover sus respectivas misiones de ciberseguridad, incluida su responsabilidad de desarrollar y emitir recomendaciones de ciberseguridad y estrategias de mitigación. Esta información se puede compartir ampliamente para llegar a todas las partes interesadas apropiadas.

CONTACTO

Requisitos del cliente / Consultas: Marco de seguridad duradero, nsaesf@cyber.nsa.gov

Consultas de los medios/Atención a la prensa:

- Relaciones con los medios de la NSA: 443-634-0721, MediaRelations@nsa.gov
- Relaciones con los medios de la CISA: 703-235-2010, CISAMedia@cisa.dhs.gov

Índice

Introducción	4
Recomendaciones al gobierno de los Estados Unidos.....	8
Recomendaciones a las partes interesadas del sector privado	8
Participar desde el principio en actividades relacionadas con los estándares de tecnologías emergentes.....	9
Proceso de desarrollo de estándares.....	9
Beneficios de una participación temprana.....	10
Actividades de estandarización previa	10
Recomendaciones para cada participante.....	11
Recomendaciones para las partes interesadas del sector privado	11
Recomendaciones para el mundo académico	12
Recomendaciones para el Gobierno de los EE. UU.....	12
Desarrollar una fuerza laboral estadounidense más experta en materia de estándares	13
Recomendaciones para cada participante.....	13
Recomendaciones a las partes interesadas del sector privado	14
Recomendaciones para las SDO	15
Recomendaciones para el Gobierno de los EE. UU.....	15
Recomendaciones para el mundo académico	16
Involucrar al mundo académico para cultivar la próxima generación de expertos en desarrollo de estándares.....	17
Recomendaciones al gobierno de los Estados Unidos.....	17
Recomendaciones a las partes interesadas del sector privado	18
Recomendaciones a los organismos de estandarización	18
Conclusión	19
Apéndice A: Consideraciones sobre el calendario de estandarización	20
Protocolo de Internet.....	20
The ATIS NEXT G Alliance	20
Participación demasiado pronto	21

Recomendaciones del marco de seguridad duradero para aumentar la participación y el liderazgo de los EE. UU. en el desarrollo de estándares

Junio de 2024

Introducción

El desarrollo de estándares es una prioridad para la seguridad tecnológica entre los Estados Unidos, naciones afines, adversarios extranjeros y competidores. Los estándares favorecen la interoperabilidad entre las ofertas de los proveedores y establecen límites sobre las características que se pueden ofrecer. Por esta razón, la participación de los Estados Unidos en el desarrollo de estándares es fundamental para mantener su sólida posición en el mercado. Si bien el desarrollo de estándares es principalmente una actividad impulsada por motivos económicos, los valores de seguridad nacional también se reflejan en su respectivo proceso de desarrollo. Las decisiones sobre la solidez de la autenticación, la privacidad y la capacidad de compartir información sobre amenazas afectan no solo la seguridad personal, sino también la capacidad de las naciones para diseñar redes defendibles.

Los procesos de desarrollo de estándares abiertos, transparentes y basados en normas (que representan a varias partes interesadas y no otorgan un poder influyente indebido a una cantidad limitada de opiniones) son necesarios para garantizar que los estándares globales relevantes cumplan con los requisitos de seguridad nacional de los Estados Unidos. La necesidad de contar con estándares que respalden la seguridad nacional de los Estados Unidos se refleja en la Carta al presidente sobre estándares del Comité Asesor de Telecomunicaciones de Seguridad Nacional (NSTAC, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos,¹ que proporciona conclusiones y recomendaciones clave para mejorar la competitividad de los Estados Unidos en los estándares internacionales de tecnología de las comunicaciones. En dicha carta, el NSTAC indica lo siguiente:

“A medida que los ciberataques se han vuelto más frecuentes y graves, y que la competencia geopolítica y económica ha aumentado, las preocupaciones por la seguridad, la resiliencia, la interoperabilidad y otras cuestiones críticas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (ICT, por sus siglas en inglés) han hecho que los gobiernos, el sector y los usuarios se concentren más intensamente en cómo se desarrollan esos estándares y si los productos y servicios cumplen con estándares contundentes. Además, existe la preocupación de que un agente (sea una nación o empresa) pueda influir indebidamente en el sistema de estandarización, lo que representaría una amenaza a la seguridad nacional. En este contexto, algunos gobiernos están impulsando nuevas estrategias de estandarización para promover sus agendas nacionales dentro del sistema mundial de estandarización”.

¹ [Carta al presidente sobre estándares del NSTAC \(cisa.gov\)](https://www.cisa.gov/presidential-letter-standards)

El desarrollo de estándares internacionales repercutirá en la seguridad y la privacidad en el panorama tecnológico para las próximas generaciones. Dada la incidencia que las decisiones que se toman dentro de las Organizaciones de Desarrollo de Estándares (SDO, por sus siglas en inglés) tienen sobre las tecnologías emergentes, es fundamental que los estándares y las políticas relacionadas con los estándares sean abiertos, transparentes e impulsados por unanimidad. “No [trabajar con todas las naciones comprometidas con un sistema de estándares abierto y transparente] pondrá en riesgo la innovación, la seguridad y la prosperidad de los Estados Unidos y del mundo”.²

Estados Unidos se ha visto beneficiado durante mucho tiempo de sólidos estándares de participación, liderazgo e influencia por parte del sector, el gobierno y el mundo académico. Sin embargo, el panorama de los estándares está cambiando. Es fundamental que se fortalezca el interés en los estándares en los sectores público y privado de los Estados Unidos. La administración Biden publicó recientemente la Estrategia Nacional de Estandarización para Tecnologías Críticas y Emergentes del Gobierno de los Estados Unidos (USGNSSCET, por sus siglas en inglés) de mayo de 2023, que amplía las medidas ya adoptadas para fortalecer la participación y la posición de los EE. UU. dentro de las organizaciones de estandarización, incluida la Ley de CHIPS y Ciencia de 2022³; los aumentos propuestos al presupuesto del año fiscal 2024 para tecnologías emergentes, como la computación cuántica y la inteligencia artificial; y los aumentos propuestos del gasto federal destinados a la investigación y el desarrollo en apoyo de los estándares. Como establece la estrategia, “[l]os estándares para [tecnologías críticas y emergentes], tecnologías avanzadas que son significativas para la competitividad y la seguridad nacional de los Estados Unidos, tienen importancia a nivel estratégico”. La recomposición del liderazgo de los Estados Unidos y sus aliados en materia de estándares sustenta la toma de decisiones estratégicas en materia de seguridad nacional y económica.⁴

En los Estados Unidos, el desarrollo de estándares es una tarea liderada por el sector. Si bien esto ofrece una participación dinámica y centrada en el mercado, hace que la posición de los Estados Unidos en materia de estandarización dependa en gran medida de que las empresas privadas inviertan el tiempo y el dinero necesarios para participar de forma sólida. Se trata de una inversión a largo plazo. Antes de comenzar el trabajo de estandarización, a menudo hay un período de investigación destinado a desarrollar nuevas tecnologías. Como resultado, el desarrollo de estándares puede tardar años en completarse, y es posible que la rentabilidad de la inversión (ROI, por sus siglas en inglés) en forma de productos que cumplen con los estándares y llegan al mercado no se logre plenamente hasta que los estándares se completen e implementen. Los beneficios finales (liderazgo en el mercado, creación de propiedad intelectual que se pueda autorizar o apertura de nuevos mercados y servicios de valor añadido) pueden ser lucrativos. Sin embargo, no todas las empresas podrán supeditar ese cálculo.

²[US-Gov-National-Standards-Strategy-2023.pdf \(whitehouse.gov\)](#)

³[govinfo.gov/content/pkg/PLAW-117publ167/html/PLAW-117publ167.htm](#)

⁴[US-Gov-National-Standards-Strategy-2023.pdf \(whitehouse.gov\)](#)

Las decisiones que se toman en los organismos de estandarización repercuten en la seguridad nacional. Las decisiones que se tomen al redactar un estándar determinarán directamente la seguridad que brindarán los productos que implementen dicho estándar. De manera indirecta, el éxito de las empresas de un país al incluir características y propiedad intelectual en los estándares puede influir significativamente en su éxito financiero (contribuyendo a la seguridad económica del país) y en la disponibilidad de proveedores nacionales de redes críticas. La seguridad nacional a menudo se ve afectada por los estándares y la decisión del sector privada de participar. La inversión del sector en el proceso de desarrollo de estándares y la participación impactante del Gobierno y la industria de los Estados Unidos son cruciales para proteger la seguridad nacional.

El presente documento, cuya redacción estuvo a cargo de participantes del gobierno, el sector y el mundo académico en el Marco de seguridad duradero, proporciona recomendaciones para ayudar a lograr una mayor participación y liderazgo en las SDO.⁵ Puede ser útil para los encargados de la ejecución de la Estrategia Nacional de Estándares del Gobierno de los EE. UU., las organizaciones de desarrollo de estándares y los representantes del sector y el mundo académico que buscan fortalecer su participación en el desarrollo de estándares.

Dado que los autores de este documento residieron principalmente en los EE. UU., las recomendaciones para los gobiernos que aquí se enumeran están dirigidas al Gobierno de los EE. UU. Sin embargo, los estándares se tratan necesariamente de iniciativas de colaboración, y Estados Unidos no puede ni debe actuar solo en el espacio de desarrollo de estándares sin coordinarse con otras naciones democráticas. Los autores opinan que estas recomendaciones también son aplicables a las naciones democráticas con ideas afines que desean aumentar su participación en las organizaciones de desarrollo de estándares en beneficio de su propia seguridad económica y nacional.

En las siguientes secciones se profundiza en cuatro recomendaciones derivadas de la carta del NSTAC, diseñadas para aumentar la presencia y participación de los Estados Unidos y de países con ideas afines en el panorama de estándares globales:

- Establecer a los EE. UU. como sede preferida para reuniones de desarrollo de estándares.
- Participar de forma temprana en los estándares de tecnologías emergentes.
- Desarrollar una fuerza laboral más experta en materia de estándares.
- Involucrar al mundo académico para cultivar la próxima generación de expertos en desarrollo de estándares.

Al responder a estas propuestas, Estados Unidos puede dar pasos decisivos para dar forma al futuro de las tecnologías emergentes, reforzar la seguridad y la resiliencia, y fomentar una fuerza laboral capacitada para afrontar los complejos retos que supone la era digital. Para fomentar el liderazgo estadounidense en las SDO, este documento también subraya la importancia de los procesos de desarrollo de estándares inclusivos, participativos y basados en normas. Al involucrar a varias partes interesadas, Estados Unidos puede promover estándares que mejoren la seguridad nacional y sirvan como catalizadores para la innovación y el progreso en el escenario internacional.

⁵ Para el propósito de este documento se utiliza la definición de SDO del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST, por sus siglas en inglés). Las SDO “incluyen sociedades profesionales, asociaciones industriales y comerciales y organizaciones de miembros que desarrollan estándares dentro de su área de especialización”.

Establecer a Estados Unidos como sede de elección para reuniones de desarrollo de estándares

Estados Unidos ha mantenido durante mucho tiempo una reputación positiva como socio confiable en el desarrollo de estándares internacionales. Las SDO globales han planificado sus programas de reuniones de modo que incluyan reuniones en los EE. UU.; sin embargo, en los últimos años, los organizadores han celebrado menos reuniones de desarrollo de estándares en los EE. UU. Algunas SDO han evitado reunirse en los EE. UU. por impulso estratégico de los miembros, alegando retos logísticos que ponen a los participantes estadounidenses en desventaja. Abordar los impedimentos para celebrar reuniones de desarrollo de estándares en los EE. UU. alentaría a más SDO a reunirse en el país y fortalecería la comunidad de participantes estadounidenses.

La participación en persona en las reuniones de desarrollo estándares genera confianza entre los participantes, lo que les permite la oportunidad de establecer contactos y acceder a valiosos debates en los pasillos. Los participantes que comparecen físicamente en las reuniones pueden representar mejor su trabajo, lo que facilita la aceptación de sus aportes. Si el objetivo es alcanzar una posición de liderazgo en la SDO, la participación en persona es fundamental. Es más probable que los miembros de la SDO apoyen a un candidato que conocen bien. La inclusión de reuniones organizadas en los EE. UU. en el programa de reuniones para el desarrollo de estándares de tecnologías críticas y emergentes (CET, por sus siglas en inglés) reduce el costo de participación para los participantes estadounidenses, lo que permite mayores oportunidades para que más profesionales con sede en los EE. UU. asistan a las reuniones en persona y adquieran experiencia en el desarrollo de estándares críticos.

La facilidad para viajar y acceder a las reuniones de las SDO que se organizan en los Estados Unidos ha constituido un reto en los últimos años. Las reuniones de la SDO deberían celebrarse en algún lugar que disponga de una amplia disponibilidad de vuelos, ya que atraen a participantes de todo el mundo. Estados Unidos cuenta con varios aeropuertos internacionales en varias regiones que pueden albergar grandes reuniones de las SDO, con transporte y alojamiento en estas ciudades para adaptarse a los distintos rangos de precios de las personas que asistan a estas. Estos factores son indicadores de qué ciudades de los EE. UU. son las más apropiadas para albergar reuniones de las SDO.

Al organizar reuniones de las SDO en los EE. UU., es importante tomar en cuenta instalaciones de fácil acceso. Las instalaciones para las reuniones de desarrollo de estándares internacionales deben poder acoger a grandes grupos de personas y permitir la participación a distancia o virtual. Para ello, se requiere acceso confiable a Internet, acceso a energía para los asistentes y acceso a salas de reuniones para que grupos de trabajo más pequeños dentro de la SDO se puedan reunir. Además, es importante considerar la necesidad de servicios de traducción y adaptaciones para personas con discapacidad.

Si bien las SDO globales buscan reunirse en lugares diversos para distribuir la dificultad y el costo del viaje entre los participantes activos, sería beneficioso que hubiera más reuniones en los EE. UU. A fin de impulsar las reuniones organizadas en los Estados Unidos, es necesario centrarse en las formas de incentivar al sector estadounidense y a otras partes interesadas para que financien las reuniones y hagan que los estándares sean atractivos para aquellos que puedan realizar aportes.

Recomendaciones al Gobierno de los EE. UU.

Para respaldar una mayor participación del país en las reuniones de las SDO, el Gobierno de los EE. UU. debería posicionar las actividades de desarrollo de estándares (y las reuniones en ese país) como fundamentales para la seguridad nacional y en términos económicos. Debería considerar asignar recursos apropiados y aprobados para apoyar la moción de que se celebren reuniones en los EE. UU.

También es esencial que el Gobierno de los EE. UU. establezca y mantenga un entorno regulatorio y político estable y previsible que dé la bienvenida a los participantes extranjeros en las reuniones relacionadas con el desarrollo de estándares, lo que implica que el Gobierno de los EE. UU. debe identificar los retos en materia de visas que puedan existir en torno a las reuniones de desarrollo de estándares, por ejemplo, restricciones o alertas relacionadas con empleadores específicos, sectores industriales o antecedentes técnicos. Reconociendo la importancia de mantener la independencia de los órganos decisorios al tomar decisiones sobre visados, el Gobierno de los EE. UU. debe trabajar para reducir los atrasos excesivos en la tramitación de visados y proporcionar orientación adicional a los asistentes a las reuniones de desarrollo de estándares para establecer que los organizadores de dichas reuniones sepan cómo garantizar el éxito de las solicitudes de visas, así como las áreas que dan lugar a que se denieguen las solicitudes. Esta orientación podría ayudar a los grupos estadounidenses a identificar posibles problemas antes de celebrar las reuniones.

Recomendaciones a las partes interesadas del sector privado

Las partes interesadas del sector privado pueden ayudar a facilitar las reuniones de desarrollo de estándares organizadas en los EE. UU. ofreciendo el uso de sus propias instalaciones para celebrar las reuniones de las SDO o proporcionando otro tipo de apoyo del mismo modo. Las partes interesadas del sector privado también pueden patrocinar eventos especiales en las reuniones de las SDO, como giras sociales, almuerzos o desayunos, con el fin de brindar oportunidades de establecer contactos que los participantes del sector, del mundo académico y particulares puedan considerar valiosas para el avance de su trabajo. Las partes interesadas del sector privado, en particular las empresas locales, a menudo pueden compartir los costos con otras empresas para proporcionar financiación para las instalaciones. Además, las partes interesadas del sector privado pueden apoyar directamente la moción de celebrar reuniones de desarrollo de estándares en los EE. UU. proporcionando apoyo financiero. La mayoría de las SDO ofrecen patrocinios que permiten a las empresas privadas donar dinero o recursos para apoyar las reuniones de las SDO.

Los encargados del desarrollo de estándares deberían reconocer y mejorar las oportunidades de colaboración e intercambio de información en las reuniones de las SDO. Estas oportunidades podrían ofrecer mecanismos de financiación adicionales, como patrocinios o la celebración de talleres externos para las partes interesadas que no participen en los trabajos del comité. Las universidades locales pueden estar interesadas en asociarse con las SDO para celebrar reuniones y proporcionar instalaciones y recursos adicionales a cambio de la oportunidad de involucrar a los estudiantes en el proceso de desarrollo de estándares.

Participar desde el principio en actividades relacionadas con los estándares de tecnologías emergentes

La participación temprana en el desarrollo de estándares de tecnologías emergentes es fundamental para mantener y, en algunos casos, recuperar la ventaja competitiva y el liderazgo de los Estados Unidos en materia de estándares. El desarrollo de estándares forma una parte integral del ciclo de vida del desarrollo de la tecnología, lo que significa que para competir en un mercado global, las empresas estadounidenses necesitan no solo participar en el desarrollo de nuevas tecnologías, sino también interactuar de forma anticipada con las SDO que trabajan para estandarizar dichas tecnologías. Para garantizar que la participación de los EE. UU. en el desarrollo de estándares no llegue demasiado tarde para incidir en el proceso, las empresas estadounidenses deben monitorear de cerca los esfuerzos de las SDO relacionados con las tecnologías que desarrollan y considerar lanzar dichos esfuerzos de manera proactiva.

Proceso de desarrollo de estándares

El ciclo de vida de la estandarización de las CET o de aplicaciones específicas de estas comienza con actividades de estandarización previa que tienen lugar antes de que comience la estandarización propiamente dicha. Entre ellas figuran las actividades de investigación y desarrollo (R&D, por sus siglas en inglés) que sustentan los aportes técnicos a los estándares. Las orientaciones previas a la estandarización, como las publicaciones especiales del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST), fundamentan estos aportes técnicos a las SDO. Un enfoque de investigación previo a la estandarización puede impulsar una participación temprana en los organismos de estandarización.

Es importante no establecer estándares demasiado pronto en el desarrollo de nuevas tecnologías, ya que hacerlo puede limitar la innovación y crear un freno al desarrollo y la adopción correspondiente. De hecho, el proceso de estandarización se puede “utilizar como arma” (aprovechado deliberadamente para frenar el desarrollo). Los propios participantes en el desarrollo de estándares deben decidir cuál es el mejor momento para llevar nuevas tecnologías a las SDO en beneficio de la interoperabilidad, la seguridad o la adopción de una tecnología.

El sector, el gobierno y el mundo académico identifican las prioridades y necesidades de estandarización en su participación en las SDO, lo que da como resultado un plan para involucrar a una o más de ellas. Este plan podría consistir en formar un grupo para explorar más a fondo el tema o comenzar a redactar estándares inmediatamente. Los procesos para introducir nuevos elementos de trabajo o de estudio (y las fases específicas para el desarrollo de estándares) variarán para cada SDO y determinarán los plazos, la redacción y la publicación de los estándares.

Como la adopción por parte del sector de un estándar determinado es voluntaria, los estándares tendrán distintos niveles de uso. El Gobierno de los EE. UU. fomenta la adopción de estándares del sector privado a través de la Ley Nacional de Transferencia y Fomento de la Tecnología de 1995 (NTTAA, por sus siglas en inglés)⁶. La NTTAA requiere que los organismos y departamentos federales utilicen estándares voluntarios unánimes en lugar de estándares exclusivos del gobierno en la medida en que sean factibles y conforme a las leyes vigentes. La NTTAA también establece que los organismos federales deben consultar con el sector privado y los organismos de estandarización voluntaria unánime, y participar en el desarrollo de estándares cuando sea de interés público y se alinee con las misiones, autoridades, prioridades y recursos presupuestarios.

⁶ [Ley de Transferencia y Fomento de la Tecnología Nacional de 1995 | Instituto Nacional de Estándares y Tecnología \(NIST\)](#)

La publicación y adopción de un estándar no constituye el final del ciclo de vida de los estándares. Un panorama técnico en constante cambio requiere actualizar y, ocasionalmente, eliminar los estándares existentes. Parte de la investigación y el desarrollo continuo dentro de las organizaciones de estandarización consiste en la revisión de los estándares existentes para garantizar que resistan el paso del tiempo y actualizarlas cuando sea necesario para que coincidan con los requisitos técnicos cambiantes. En ocasiones, esto significa publicar las versiones revisadas de los estándares o redactar otros nuevos que sustituyan a los antiguos.

Beneficios de una participación temprana

La participación temprana en la estandarización de las CET puede brindar muchos beneficios para el Gobierno y el sector industrial de los EE. UU. Participar en los primeros labores de estandarización puede dar a las empresas de los Estados Unidos una ventaja competitiva en los mercados emergentes, así como impulsar su liderazgo. La estandarización técnica temprana presenta una oportunidad para la coordinación normativa, en la que las autoridades normativas internacionales y diversas autoridades nacionales desarrollan directrices compartidas y regulaciones compatibles. El beneficio de esta coordinación es que puede proporcionar acceso global a nuevas tecnologías que sean seguras y eficaces. La participación temprana también promueve la competencia en el desarrollo de tecnologías emergentes.⁷ Las primeras labores de estandarización también ayudan a reducir los obstáculos comerciales, fomentando el acceso a nuevas tecnologías.

Es importante encontrar el momento adecuado para la estandarización. Hay muchos ejemplos de estandarización temprana que permiten la rápida proliferación de una tecnología (por ejemplo, el Protocolo de Internet). Si bien también hay ejemplos de “puntos muertos” en la estandarización (por ejemplo, los primeros intentos de crear pilas incompatibles para dispositivos inalámbricos), esos intentos generalmente se solucionan por sí solos al no lograr una adopción generalizada y no causan daños a largo plazo (consulte el Apéndice A). Hoy en día, existen labores de estandarización previa para establecer la dirección de tecnologías importantes como 6G; esperar a que estas tecnologías lleguen antes de participar sería peligroso para las empresas que desean competir por participación de mercado y las partes interesadas que tienen requisitos para dichas tecnologías.

Actividades de estandarización previa

Existe una variedad de actividades de estandarización previa que contribuyen a los estándares de tecnología emergente. La estandarización de facto a menudo surge de las primeras investigaciones sobre nuevas tecnologías. El sector y sus clientes adoptan comúnmente estos primeros estándares. Las especificaciones informales del sector son la primera adopción de los estándares para muchas tecnologías. Por ejemplo, la comunidad Ethereum adoptó una serie de estándares que ayudan a mantener la interoperabilidad entre las aplicaciones de Ethereum.⁸ El software de código abierto es otra herramienta que los desarrolladores utilizan para desarrollar estándares sólidos en términos técnicos. Los encuentros de programadores de innovación que se celebran en las reuniones periódicas del Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet (IETF, por sus siglas en inglés) reúnen a desarrolladores de software y estándares y proporcionan un mecanismo para desarrollar y probar aplicaciones de protocolos de red⁹

⁷ <https://standardsboostbusiness.org/companies.aspx>

⁸ [Estándares de desarrollo de Ethereum | ethereum.org](https://ethereum.org/es/estandares-de-desarrollo-de-ethereum)

⁹ <https://www.ietf.org/how/runningcode/hackathons/>

La estandarización previa también incluye los foros de investigación y planificación estratégica que se asocian con las SDO para participar en las primeras etapas de la estandarización. El Grupo de Trabajo de Investigación de Internet (IRTF, por sus siglas en inglés)¹⁰ se centra en la investigación a largo plazo relacionada con Internet, lo que le permite la investigación que conduce a esfuerzos de estandarización en el IETF. Para la investigación financiada por el gobierno federal, el Programa de Investigación y Desarrollo de Redes y Tecnología de la Información (NITRD, por sus siglas en inglés)¹¹ es un programa formal compuesto por 25 organismos miembros que invierten miles de millones de dólares en programas de investigación y desarrollo para tecnologías de la información avanzadas en computación, redes y capacidades de software que necesitan el Gobierno Federal y la Nación.

Recomendaciones para cada participante

A nivel individual, el primer paso para participar en la estandarización de las CET es involucrarse en actividades de investigación y desarrollo relacionadas. Generalmente, la persona ya sería parte de la comunidad técnica y podría comenzar a considerar qué aspectos de la tecnología se beneficiarían con la estandarización. Podría tomarse el tiempo para comprender la tecnología y su lugar en el ecosistema más amplio para preparar su transición hacia la implementación y estandarización. Podría participar en comunidades de código abierto que normalmente impulsan el desarrollo de nuevas tecnologías críticas y emergentes.

Otra acción que una persona puede hacer es involucrarse en grupos de estudio y comunidades de interés relacionadas con su tecnología. Estos grupos, especialmente aquellos afiliados a las SDO, representan un primer paso hacia la comprensión de los problemas que un eventual estándar debe abordar. También sirven para llegar a un consenso sobre la dirección que debe tomar la tecnología y la estandarización: una valiosa oportunidad para el liderazgo intelectual sobre el tema.

Recomendaciones para las partes interesadas del sector privado

El sector privado desempeña un papel fundamental a la hora de avanzar hacia la estandarización de las CET. Allí pueden aplicar recursos que van más allá de la capacidad de una persona y pueden establecer una dirección para el desarrollo de una tecnología que anticipe el trabajo eventual para desarrollar estándares. Un aspecto de esta recomendación es reconocer la estandarización como parte del desarrollo de cualquier tecnología. De esta manera, a medida que la tecnología avanza a través de la investigación y el desarrollo (R&D), los expertos están considerando qué aspectos se deberían estandarizar y cuál debería ser el la SDO apropiada. Hacer que la estandarización sea parte del ciclo de vida de la tecnología también ayuda a garantizar que, una vez que la investigación se desarrolle, la transferencia de la tecnología a una SDO se produzca de forma natural.

¹⁰ [Grupo de trabajo de investigación de Internet \(irtf.org\)](http://irtf.org)

¹¹ [Programa de Investigación y Desarrollo de Redes y Tecnología de la Información \(NITRD\) - Programa de Investigación y Desarrollo de Redes y Tecnología de la Información \(NITRD\)](#)

Otra acción que puede emprender el sector privado es garantizar que la seguridad se tenga en cuenta desde las primeras fases del desarrollo. Proteger una tecnología a menudo se vuelve más complejo a medida que las características se vuelven fijas; hacer de la seguridad una prioridad mientras todavía hay flexibilidad permite que la tecnología se use de manera más segura y permite que los futuros creadores de estándares tomen mejores decisiones.

Recomendaciones para el mundo académico

El mundo académico cumple un papel importante en la estandarización de las CET, ya que, junto con el sector, realiza la investigación fundamental que sustenta las tecnologías emergentes. Una acción que puede emprender el mundo académico es considerar las tecnologías identificadas en la USGNSSCET (y otros documentos consensuados) como prioridades sugeridas para la investigación. Dicha priorización ayudará a garantizar que la investigación respalde la estandarización de estas tecnologías esenciales. El mundo académico también puede ampliar la oferta de cursos y otros programas relacionados con las CET, creando la base de futuros participantes en actividades de estandarización para estas tecnologías. En algunos casos, la creación de certificaciones especializadas en algunas áreas técnicas podría ayudar a centrar la atención en áreas donde se necesita experiencia.

Por último, el mundo académico se puede asociar con el sector y el gobierno para obtener apoyo para la investigación y coordinar prioridades. Programas como los Centros Nacionales Promotores de la Excelencia Académica (NCAE, por sus siglas en inglés) de la Agencia de Seguridad Nacional (NSA)¹² ofrecen apoyo para la investigación y los planes de estudio relacionados con la ciberseguridad, lo que beneficia a las instituciones académicas que logran la certificación para emplear una fuerza laboral experta en materia de estándares. Hacer que el conocimiento de los estándares forme parte de este tipo de certificación es un paso importante para convertir los estándares en una prioridad nacional.

Recomendaciones para el Gobierno de los EE. UU.

Aunque las decisiones en materia de estándares e investigación del sector industrial corresponden al sector privado, el Gobierno de los EE. UU. tiene importantes funciones que desempeñar. El Gobierno de los EE. UU. puede expresar los requisitos futuros que identifique, sobre todo en el ámbito de seguridad nacional, para que el mundo académico y el sector puedan tenerlos en cuenta a la hora de trazar el rumbo de la investigación. El Gobierno de los EE. UU. también puede trabajar para centrar la financiación de la investigación del sector privado en la resolución de problemas importantes. El Gobierno de los EE. UU. podría evaluar si acuerdos como los Acuerdos de Cooperación de Investigación y Desarrollo (CRADA, por sus siglas en inglés) y las subvenciones de investigación tienen suficientes derechos de licencia para convertir los resultados de las investigaciones en estándares, o si pueden negociarse para incluirlos. Programas como el Programa de Investigación y Desarrollo de Redes y Tecnología de la Información (NITRD) pueden considerar la necesidad de estandarización a la hora de establecer prioridades. A un nivel más general, el Gobierno de los EE. UU. puede fomentar la adopción de tecnologías emergentes en sus programas y definir casos de uso para tecnologías emergentes con suficiente antelación para promover su adopción oportuna.

¹² [Centros Nacionales Promotores de la Excelencia Académica \(nsa.gov\)](https://nsa.gov)

Desarrollar una fuerza laboral estadounidense más experta en materia de estándares

El gobierno y el sector de los Estados Unidos deben contar con una fuerza laboral experta en materia de estándares para mantener una participación sólida de los Estados Unidos en los estándares internacionales. El conocimiento en materia de estándares implica comprender cómo interactuar con las SDO como parte de una estrategia más amplia de influencia en el sector. Dentro del compromiso de establecer estándares, hay una variedad de roles que son importantes para dar más fuerza a la influencia de los Estados Unidos. Se necesitan expertos técnicos para garantizar que los estándares cumplan los requisitos técnicos y sean seguros y eficaces. Los expertos en procesos de estandarización pueden colaborar con las SDO para garantizar que se sigan procesos sólidos de desarrollo de estándares. Los equipos de participación y los patrocinadores son necesarios para investigar tecnologías globales emergentes y de última generación, planificar compromisos de estandarización y asignar recursos para la asistencia a reuniones de desarrollo de estándares. Tanto las personas como las organizaciones desempeñan un papel vital en la creación de una fuerza laboral más experta en materia de estándares.

Recomendaciones para cada participante

La función más inmediata de las personas en el desarrollo de estándares es estar al tanto de las SDO y los estándares pertinentes en las áreas temáticas designadas. Ello implica estar familiarizado con los procedimientos de las SDO, como la frecuencia de las reuniones y los procesos para el desarrollo de estándares dentro de SDO específicas. Además, las personas pueden mantenerse al tanto de estándares concretos mediante el monitoreo, la observación y el seguimiento de los borradores de estándares que se desarrollan en un momento determinado. Las personas solo necesitan conocer algunos estándares en un área técnica determinada. Sin embargo, comprender las tendencias en los estándares y los estándares relacionados con su trabajo específico puede ser de gran ayuda.

El siguiente nivel de participación de una persona consiste en comprender las actividades y el alcance de las SDO relevantes en relación con los objetivos de sus propias organizaciones. Las organizaciones suelen tener metas claras para el desarrollo de productos y objetivos técnicos en pos de los cuales trabajan los equipos de investigación y desarrollo. Las personas que trabajan en estos equipos deben coordinar sus objetivos técnicos y de producto con los objetivos de estandarización en los que trabaja su organización en las SDO pertinentes, así como con las consideraciones políticas y normativas.

Las personas que han adquirido un conocimiento de las actividades y los objetivos de las SDO pueden mejorar sus conocimientos de los estándares participando directamente en las actividades de estas. Participar podría implicar participar directamente en las reuniones de las SDO o participar en conversaciones de la lista de correo de estas. Una persona con experiencia técnica puede contribuir al desarrollo de estándares comentando borradores o redactando y editando borradores de estándares. Muchas personas buscan oportunidades de participación técnica externa, incluidas presentaciones técnicas, publicaciones de investigación y colaboraciones, o participación en el desarrollo de código abierto. En última instancia, las personas pueden asumir roles de liderazgo dentro de las SDO. El liderazgo dentro de las SDO incluye una variedad de puestos con distintos niveles de autoridad y responsabilidad. Cualquier cosa, desde asumir un rol de editor jefe hasta postularse para un puesto administrativo electo dentro de una SDO, puede aumentar el poder influyente de una persona en el desarrollo de estándares.

Recomendaciones a las partes interesadas del sector privado

El sector lidera la participación de los EE. UU. en organizaciones de estandarización. La participación eficaz en el desarrollo de estándares requiere el compromiso de los líderes y recursos, tanto de personal como presupuestarios. Los empleadores pueden ofrecer oportunidades de capacitación interna, incluidos programas de mentoría para empleados nuevos y de menor rango.

Contar con una fuerza laboral implicada en la estandarización beneficia a los EE. UU. en su conjunto y a la organización individual. Las partes interesadas del sector privado deberían desarrollar políticas que permitan y fomenten el desarrollo de estándares como parte de su desarrollo tecnológico. Las organizaciones deben identificar áreas temáticas prioritarias y SDO relevantes. Actuar sobre estas prioridades facilita la presencia organizacional en materia de estándares que benefician sus proyectos y productos. Ser mentor de participantes más jóvenes o nuevos en SDO puede ayudar a guiar a nuevas mentes hacia el desarrollo de estándares, lo que permite forjar una fuerza laboral aún más sólida para el futuro. Invertir en mentoría requiere el respaldo de los líderes. Una fuerza laboral experta en materia de estándares ayuda a garantizar que los líderes sean conscientes de ellos.

Los interesados del sector privado establecen objetivos para el desarrollo tecnológico, y los estándares se deberían considerar como parte del ciclo de vida del desarrollo. Los objetivos internos deben tener en cuenta las consideraciones relativas a los estándares, buscando oportunidades para impulsar el desarrollo de estándares afines. La política de la organización debe fomentar el compromiso con los estándares.

Participar en la redacción de estándares puede aumentar de forma directa la competitividad económica. Las organizaciones pueden dirigir el impacto de la participación en la estandarización hacia objetivos técnicos específicos conectando los objetivos internos con el alcance de las SDO relevantes.

Gestionar el compromiso de los empleados en las SDO es esencial a nivel organizacional estableciendo expectativas específicas para la planificación, la notificación y la participación. Facultar a los empleados para que participen en el desarrollo de estándares puede ser más eficaz si se tiene un apoyo organizacional constante. Las organizaciones deben presupuestar recursos para los viajes y el tiempo dedicado a interactuar con las SDO. Además, las organizaciones deberían tomar en cuenta el patrocinio de la SDO o el patrocinio de eventos en las reuniones de esta, como almuerzos o reuniones sociales. Estas inversiones pueden proporcionar a la organización un poder influyente en la SDO y crear conciencia adicional sobre la organización entre los asistentes a las reuniones. Designar líderes del equipo de participación y patrocinadores ejecutivos dentro de la organización aumenta la participación y ayuda a centrarla en las áreas donde tiene mayor impacto.

Las organizaciones también pueden apoyar oportunidades de liderazgo de la SDO para sus empleados. El liderazgo de la SDO puede darle a una organización una ventaja competitiva dentro de la comunidad de desarrollo de estándares y en el mercado. También puede verse como un objetivo de desarrollo de la fuerza laboral. El liderazgo dentro de una SDO puede preparar a los empleados para puestos de liderazgo de mayor rango al brindarles oportunidades de establecer contactos y reclutamiento. En la práctica, el liderazgo en las SDO permite que los productos y la investigación de una organización lleguen a una amplia audiencia de expertos en la materia.

Las empresas pueden aumentar el conocimiento de sus empleados sobre estándares asegurándose de que estos y otras participaciones técnicas externas sean un esfuerzo visible a nivel de toda la empresa. Existen varias oportunidades educativas para brindar conocimientos sobre estándares a la fuerza laboral (consulte el apartado Compromiso con el mundo académico). Además de estos recursos, los empleadores pueden brindar capacitación interna a los empleados para ayudarlos a desarrollar el conocimiento sobre estándares dentro de sus organizaciones. Las SDO también ofrecen capacitación e información para que las personas puedan auto capacitarse.

La participación en el desarrollo de estándares solo es valiosa para los empleados si vale la pena y es rentable participar en ella a lo largo de sus carreras. La mayor participación se produce en distintas etapas de la carrera profesional, desde los pasantes al inicio de su carrera hasta los ejecutivos más experimentados. La organización es responsable de garantizar que los empleados que participan en el desarrollo de estándares reciban los recursos necesarios para mantener su participación mientras progresan en sus carreras.

Apoyar el liderazgo y la participación en las SDO es clave para desarrollar una organización experta en materia de estándares. Las organizaciones pueden garantizar que su fuerza laboral esté compuesta por empleados bien informados y expertos en materia de estándares priorizando los estándares y el desarrollo profesional en el desarrollo de estándares. Los programas de tutoría producen una fuerza laboral que es técnicamente experta y comprometida con los estándares en todos los niveles. Los programas de tutoría sobre el desarrollo de estándares u otras oportunidades de educación y capacitación para empleados de menor rango pueden cerrar la brecha entre los ejecutivos de alto nivel y los desarrolladores que trabajan directamente en el desarrollo de productos técnicos.

Recomendaciones para las SDO

Las SDO desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de una fuerza laboral experta en materia de estándares. La mayoría de las SDO ofrecen orientación para los nuevos miembros en sus reuniones. Esta capacitación se podría ofrecer como una forma de alcance comunitario, en ferias comerciales o de manera puntual a empresas que desarrollan productos en tecnologías relevantes para la SDO. Asistir a una reunión de la SDO por primera vez puede ser intimidante, especialmente cuando los participantes intentan sumarse a proyectos que ya están en marcha. Algunas SDO ofrecen charlas técnicas en las que presentan antecedentes sobre una tecnología determinada y sus respectivos estándares. Estas charlas pueden ser impactantes si se ofrecen a un público más amplio, quizá en una sesión adyacente a la reunión de la SDO, pero abierta a interesados que no estén inscritos en la reunión.

Recomendaciones para el Gobierno de los EE. UU.

Además de implementar las recomendaciones para las partes interesadas del sector privado, el gobierno de los EE. UU. está en una posición única para apoyar los esfuerzos de estandarización del sector y el mundo académico. El Gobierno de los EE. UU. tiene la autoridad de asignar fondos y subvenciones apropiados para fomentar la investigación y el desarrollo de tecnologías específicas. La Estrategia Nacional de Estandarización para Tecnologías Críticas y Emergentes del Gobierno de los Estados Unidos (USGNSSCET) es un ejemplo de cómo el gobierno de los EE. UU. ofrece prioridades y establece objetivos para el apoyo financiero.

Recomendaciones para el mundo académico

La Estrategia Nacional de Estandarización para Tecnologías Críticas y Emergentes del Gobierno de los Estados Unidos (USGNSSCET) identifica al mundo académico como un “socio fundamental” necesario para formar a la próxima generación de profesionales en estandarización. La estrategia establece que el mundo académico “debería renovar su compromiso con la enseñanza y destacar el valor, el desarrollo y el uso de los estándares y la estandarización en una variedad de campos profesionales”. Las instituciones académicas deberían invertir en estudiantes y educadores que estén interesados en las tecnologías emergentes y en desarrollo y en la estandarización de dichas tecnologías.

La participación del mundo académico en el desarrollo de estándares hace que los estudiantes tomen conciencia del papel que desempeñan los estándares en las CET. La interacción con el sector y el gobierno a través de programas de pasantías o de contratación de verano puede hacer que los estudiantes se involucren directamente en el trabajo de desarrollo de estándares. Esta participación mejora el conocimiento de los estudiantes sobre los estándares y aportan una nueva perspectiva a los desarrolladores de estándares. La asociación con grupos de investigación puede mejorar la competitividad de los Estados Unidos en el desarrollo de nuevas tecnologías emergentes y estándares para respaldarlas.

Establecer un programa de embajadores estudiantiles puede motivar y orientar a los nuevos estudiantes en la comunidad de desarrollo de estándares. En este tipo de programa, un estudiante de nivel superior puede ser patrocinado como “embajador” ante una SDO específica. El embajador estudiantil reporta al coordinador del programa y, opcionalmente, a un miembro del cuerpo docente de la institución académica a la que pertenece. El programa financia la membresía y los viajes de los estudiantes, lo que les permite asistir a las reuniones de la SDO y participar en el proceso de estandarización de primera mano. Los mentores dentro de la SDO guían a los estudiantes durante todo el proceso.

Al final del programa, los estudiantes tienen la oportunidad de ofrecer un seminario en el que presentan su experiencia y sus reflexiones sobre los estándares. Además, el programa de embajadores podría organizar una conferencia anual, que permita a los estudiantes embajadores conocerse entre sí y establecer contactos con otros estudiantes con experiencia en desarrollo de estándares y otros profesionales de desarrollo de estándares en la fuerza laboral. Este tipo de participación directa en el desarrollo de estándares proporciona experiencia de primera mano e inmersión en el proceso de estandarización.

Los institutos y universidades también pueden acoger reuniones de SDO en sus campus. Los campus académicos a menudo cuentan con el espacio y las instalaciones necesarias para albergar reuniones de SDO, son accesibles y ofrecen las capacidades técnicas para participar de forma virtual. Las universidades e institutos que albergan reuniones de SDO aumentan la capacidad de los Estados Unidos para albergar organismos de desarrollo de estándares internacionales. Las instituciones académicas pueden trabajar con las SDO para permitir que los estudiantes participen en reuniones de desarrollo de estándares de forma gratuita durante los eventos que se celebran en sus campus. Dicha participación permitirá a los estudiantes involucrarse en el desarrollo de estándares cuando el costo de asistir a las reuniones podría de otro modo impedir que participen. Se pueden organizar otras actividades, como encuentros de programadores de innovación, para involucrar a los estudiantes en el trabajo técnico realizado por las SDO.

Organizar una reunión de SDO puede destacar la investigación de una institución, resaltando laboratorios avanzados y trabajo técnico en tecnologías emergentes. Debido a la variedad de participantes que asisten a las reuniones de SDO, organizar una reunión puede traer redes de posibles socios a un instituto académico. Esta exposición ofrece excelentes oportunidades de establecimiento de contactos para estudiantes, profesores e investigadores.

Involucrar al mundo académico para cultivar la próxima generación de expertos en desarrollo de estándares

Tanto las estrategias de estandarización del gobierno de los EE. UU. como las del Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI, por sus siglas en inglés) apoyan el mantenimiento de una participación firme en el ámbito de los estándares y el desarrollo de una fuerza laboral bien capacitada y técnicamente avanzada en el desarrollo de estándares. Para garantizar que los estudiantes de hoy se conviertan en los expertos en estándares del mañana, es fundamental que el gobierno y el sector de los EE. UU. construyan alianzas importantes con las instituciones académicas. “El primer paso para lograr que los jóvenes profesionales y estudiantes emergentes (nuestros futuros líderes en estandarización) participen en las actividades de desarrollo de estándares es educarlos sobre la importancia de la estandarización”.¹³ La participación de las instituciones académicas, en particular mediante la exposición de los estudiantes al trabajo que se realiza en las SDO, permite a la comunidad de desarrollo de estándares centrar la participación en los estándares en la fuerza laboral del futuro.

Desafortunadamente, algunos institutos y universidades no contemplan los beneficios que trae para los estudiantes la participación en el desarrollo de estándares. Estas instituciones perciben que el desarrollo de estándares tiene poco o ningún impacto en la capacidad de un estudiante de encontrar un trabajo tras graduarse. La falta de interés del sector en los estándares sostiene esta posición. Si las empresas que contratan trabajadores principiantes no apoyan el compromiso con la adopción de estándares en todos los niveles, los estudiantes no verán el beneficio de la experiencia en el desarrollo de estándares.

La falta de apoyo dentro de las instituciones académicas y los mensajes inadecuados del sector y el gobierno pueden obstaculizar la participación de los estudiantes en el desarrollo de estándares. Si los institutos y universidades no están de acuerdo sobre los beneficios del trabajo de estandarización para los estudiantes, entonces no apoyarán que los estudiantes participen en organismos de estandarización. Sin un apoyo académico preciso, no es probable que los estudiantes participen en el desarrollo de estándares. Por lo tanto, la participación académica debe incluir la formación de relaciones sólidas tanto con los estudiantes como con las instituciones. El gobierno, el sector y las SDO deberían aunar esfuerzos para llegar a las universidades, escuelas técnicas y de oficios. El gobierno, el sector y el mundo académico necesitan desarrollar mensajes para explicar el proceso de estandarización y resaltar la importancia de los estándares para la adopción de CET.

Recomendaciones al Gobierno de los EE. UU.

El Gobierno de los EE. UU. debe designar los estándares como una prioridad para la seguridad nacional y económica de los Estados Unidos. La Estrategia Nacional de Estándares del Gobierno de los EE. UU. aborda estrategias para sensibilizar y aumentar la participación en las SDO. La estrategia analiza la promoción de la participación entre las instituciones académicas, las partes interesadas del sector privado y el Gobierno de los EE. UU.

¹³ [Educación y estandarización \(ansi.org\)](https://www.ansi.org/education)

El Gobierno de los EE. UU. puede aprovechar las relaciones con las instituciones académicas para involucrar a los estudiantes en actividades de desarrollo de estándares. Los Acuerdos de Cooperación de Investigación y Desarrollo (CRADA) entre laboratorios federales e institutos académicos se pueden aprovechar para actividades de desarrollo de estándares e investigación. El programa Centros Nacionales Promotores de la Excelencia Académica (NCAE) de la Agencia de Seguridad Nacional (NSA) designa instituciones académicas líderes en ciberdefensa, investigación y operaciones. Las escuelas que obtienen una de estas designaciones pueden competir por subvenciones del Departamento de Defensa (DoD, por sus siglas en inglés). Este tipo de relación con las escuelas se puede utilizar para desarrollar esfuerzos de participación en el desarrollo de estándares.

Recomendaciones a las partes interesadas del sector privado

Las partes interesadas del sector privado pueden fomentar la participación académica en el desarrollo de estándares para que los estudiantes tomen conciencia del papel que desempeñan los estándares en las CET. Las partes interesadas del sector privado pueden contribuir a la difusión de conocimientos entre los estudiantes hablando en reuniones donde se reúnen académicos de los campos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés). El gobierno y el sector de los Estados Unidos pueden trabajar con estas organizaciones para crear puntos de discusión que alaben los beneficios de trabajar en el desarrollo de estándares para estudiantes individuales, profesores, instituciones y el desarrollo de tecnologías.

Recomendaciones a los organismos de estandarización

Algunas SDO ofrecen oportunidades de educación y capacitación para estudiantes y trabajadores, incluido el programa de Educación y capacitación en estándares del Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI). Las SDO y las organizaciones involucradas en el trabajo de estandarización dedican mucho esfuerzo a planificar cómo capacitar a las personas para trabajar en el ámbito de sus marcos. El Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) ¹⁴ ofrece capacitación sobre estándares para que las agencias del gobierno de los EE. UU. comprendan los procesos de desarrollo de estándares y estén preparadas para participar de manera eficaz. La Sociedad de profesionales en materia de estándares¹⁵ ofrece certificación que reconoce a los expertos en el campo de los estándares “que han demostrado un alto grado de competencia profesional en diferentes áreas de estándares, desarrollo de estándares consensuados y gestión de organizaciones de desarrollo de estándares”. Programas como estos se pueden usar como plantilla para crear planes de participación y capacitación para la participación del mundo académico.

¹⁴ [Educación en materia de estándares | Instituto Nacional de Estándares y Tecnología \(NIST\)](#)

¹⁵ [SES - The Society for Standardization Professionals \(ses-standards.org\)](#)

Los planes de participación deben incluir detalles sobre qué institutos u organizaciones involucrar, cómo comunicarse con estos grupos y estrategias específicas para fomentar la participación en el desarrollo de estándares. Además, es importante identificar recursos, incluida la financiación, para la participación académica en foros sobre estandarización. Un factor de la baja participación académica en el desarrollo de estándares es el financiamiento, por lo que es importante planificar cómo aprovechar las subvenciones y el financiamiento existente del sector para aumentar dicha participación. Muchas SDO también permiten que los estudiantes tengan membresías especiales a un costo menor, una consideración importante al identificar oportunidades de participación durante la fase de planificación. Las publicaciones pueden ser una herramienta valiosa para explicar la importancia de los estándares a los estudiantes. Se pueden proporcionar a las instituciones académicas carteles y folletos que expliquen la importancia de los estándares para ayudar a crear conciencia y reclutar estudiantes interesados en campos técnicos. La publicación de los trabajos de los estudiantes fruto de su compromiso con el mundo académico también puede ser un incentivo para que los estudiantes se comprometan con la adopción de estándares. Si su trabajo en los foros sobre estandarización se publica las organizaciones con las que se asocian lo destacan, las instituciones académicas pueden comenzar a ver los beneficios de estas relaciones. Además, algunas SDO apoyan publicaciones dirigidas por estudiantes, como revistas técnicas, que muestran las investigaciones de los estudiantes y su compromiso con los estándares.

Conclusión

A medida que la tecnología continúa desarrollándose a un ritmo cada vez más rápido, los estándares se han vuelto cada vez más críticos tanto para la seguridad nacional como para la prosperidad económica de los Estados Unidos. Aumentar la participación de los Estados Unidos en el desarrollo de estándares es fundamental para proteger la seguridad del pueblo estadounidense, ampliar las oportunidades económicas y defender los valores democráticos. Las tecnologías críticas y emergentes son especialmente importantes para la posición de los Estados Unidos en materia de estandarización. El gobierno y el sector de los Estados Unidos deben ser conscientes del panorama de amenazas asociado con un nivel creciente de politización de los estándares y los procesos de estandarización relacionados.

El desarrollo de estándares en este panorama técnico es una cuestión compleja y transnacional que requiere un liderazgo firme para promover los valores democráticos a nivel mundial. Estas recomendaciones posicionan a los Estados Unidos para proporcionar ese tipo de liderazgo. Promover valores democráticos en los estándares constituye un esfuerzo global; los Estados Unidos y otras naciones democráticas con ideas afines deberían utilizar estas recomendaciones para promover estándares abiertos y transparentes que aseguren las tecnologías futuras. Un currículo académico importante, una fuerza laboral bien educada y experta en materia de estándares y un panorama mejorado para las reuniones de desarrollo de estándares organizadas a nivel nacional pueden ayudar a construir las posiciones de los EE. UU. y de naciones con ideas afines en los organismos internacionales de desarrollo de estándares.

El Gobierno de los EE. UU. y las partes interesadas del sector privado deben garantizar que se mantenga una participación sólida en el desarrollo de estándares a largo plazo. La inversión en recursos humanos y financiación requiere el compromiso del gobierno, el sector y las organizaciones de estandarización estadounidenses para garantizar que Estados Unidos y las naciones de ideas afines mantengan el liderazgo en el desarrollo de estándares y que se preserven los valores democráticos en el seno de las organizaciones mundiales de estandarización. Los estándares son un esfuerzo que requiere colaboración, y es necesario que el Gobierno de los EE. UU., el sector, el mundo académico y todas las personas que apoyan unos estándares seguros y democráticos trabajen juntos para hacer progresar los estándares de las tecnologías del futuro.

Apéndice A: Consideraciones sobre el calendario de estandarización Protocolo de Internet

Un ejemplo clásico de los beneficios de la adopción temprana de estándares es el Protocolo de Internet (IP, por sus siglas en inglés). Desarrollado en la década de 1970 como parte de ARPANET, el proyecto de redes de computadoras del Departamento de Defensa de los Estados Unidos, el IP se estandarizó en septiembre de 1981 y desde entonces se ha convertido en la base de las comunicaciones digitales en todo el mundo.

Se podría decir que la participación temprana de los investigadores de ARPANET y otros expertos técnicos en la estandarización de la cuarta versión del protocolo (codificada en la petición de comentarios [RFC, por sus siglas en inglés] 791¹⁶, “Protocolo de Internet”, y ahora conocida como IPv4) fue clave para su implementación generalizada. De hecho, la decisión de esperar hasta que estuviera disponible un protocolo “mejor” bien puede haber desacelerado el crecimiento de Internet, ya que continuaron los experimentos locales en lugar de una rápida convergencia hacia una especificación interoperable.

Una de las consecuencias de la proliferación de IPv4 fue que su tamaño limitado de dirección (solo 32 bits, suficiente para alrededor de 4 mil millones de dispositivos) también se convirtió en el “estándar”, lo que acabó por agotar el espacio de direcciones. Vint Cerf, quien dirigió el equipo que desarrolló el protocolo, dijo¹⁷ que si bien un espacio de direcciones de 128 bits (el mismo que la alternativa actual, IPv6) habría sido mejor, “no habría parecido realista en ese entonces”, particularmente dada la limitada potencia de computadoras de la época. Se decidió por una dirección de 32 bits, oscilando entre un experimento exitoso y mejoras indefinidas.

The ATIS NEXT G Alliance

Una nueva generación de comunicaciones inalámbricas móviles se desarrolla en un ciclo de aproximadamente 10 años. La participación temprana en la próxima iteración de este ciclo, comenzando con el desarrollo de la Visión 6G y el Proyecto de Marco de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, por sus siglas en inglés), puede aumentar al máximo los beneficios de la participación en los estándares y alinearse con lo que América del Norte imagina para la red del futuro. La Alianza para Soluciones de la Industria de las Telecomunicaciones (ATIS, por sus siglas en inglés) lanzó la Next G Alliance¹⁸ como una iniciativa para promover el liderazgo en tecnología inalámbrica en América del Norte a través de esfuerzos liderados por el sector privado, con pasos deliberados y colaborativos y un compromiso alineado entre el gobierno, el sector y el mundo académico para garantizar que los Estados Unidos mantengan una posición tecnológica competitiva en las redes 5G actualmente y en las redes 6G en el futuro antes de que se estandaricen.

¹⁶ Postel, J., "Internet Protocol", STD 5, RFC 791, DOI 10.17487/RFC0791, September 1981, [rfc791 \(rfc-editor.org\)](https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc791)

¹⁷ Noyes, K., “Vint Cerf’s dream do-over: 2 ways he’d make the internet different,” InfoWorld, September 23, 2016, <https://www.infoworld.com/article/3123539/vint-cerfs-dream-do-over-2-ways-hed-make-the-internet-different.html>

¹⁸ [Next G Alliance](https://www.nextgalliance.com/)

Si bien las redes 5G y 5G Advanced aún se están estandarizando, la ATIS Next G Alliance desarrolló una Hoja de ruta hacia el 6G, que presenta una visión de 6G para América del Norte y está trabajando para establecer prioridades nacionales que influirán en el financiamiento de la investigación aplicada por el gobierno y promoverán acciones gubernamentales incentivadas para el 6G y más allá, dando a los Estados Unidos una base sólida en las tecnologías futuras antes de que se estandaricen. Este tipo de participación temprana demuestra que las labores de estandarización previa pueden facilitar la alineación y son un aspecto importante del desarrollo de nuevas tecnologías.

Participación demasiado pronto

Si bien es importante participar en la adopción de estándares desde el principio, hay algunos riesgos que conlleva. Si las labores de estandarización comienzan antes de que el mercado esté listo, los estándares técnicos pueden no ser eficaces. Esto puede dar lugar a estándares que no se adopten o que, si se adoptan, no se invierta lo suficiente en mantenerlas actualizadas y seguras. Rohit Khare publicó una nota¹⁹ en 2000 en la que argumenta que la estandarización de los nuevos protocolos de “web inalámbrica” en forma de WAP, que eran incompatibles con sus contrapartes cableadas establecidas, en última instancia resultaría contraproducente. El “efecto W*”, como Khare caracterizó los estándares WAP, se basó en el supuesto de que “los dispositivos inalámbricos portátiles requieren intrínsecamente transporte, aplicaciones y contenido optimizados debido a limitaciones tecnológicas inevitables”.

Como anticipó Khare, a largo plazo, los dispositivos inalámbricos pudieron soportar los mismos protocolos web que Internet por cable y este soporte fue fundamental para crear la experiencia moderna de los teléfonos inteligentes. Los estándares WAP, que habían contado con un amplio apoyo del sector de dispositivos inalámbricos, eran un punto muerto. Hoy en día, la web móvil difiere de la web no móvil, por supuesto, pero las diferencias son principalmente una cuestión de capacidades del dispositivo y de interfaces de usuario, más que de pilas de protocolos separadas. Si bien puede ser demasiado pronto para estandarizar una nueva tecnología, todavía hay formas de colaborar con las SDO en la estandarización previa. Muchas SDO forman grupos de estudio para tecnologías emergentes dedicados a la investigación y el desarrollo de los primeros prototipos y características de seguridad.

¹⁹ Khare, Rohit y 4K Associates. “W* effect considered harmful.” *Mobile Networking with WAP: The Ultimate Guide to the Efficient Use of Wireless Application Protocol* (2000): 361-391, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-322-86790-2_27