

Material didáctico desarrollado por alumnos de Ingeniería de la U. de Talca:

Niños con discapacidad visual recibieron elementos educativos creados por estudiantes universitarios

Alumnos del Colegio Santa Lucía, que atiende a niños, niñas y adolescentes con visión reducida, podrán aprender a leer en Braille y aumentar sus conocimientos matemáticos.

JULIO E. JEREZ REYES

Más de 50 elementos didácticos y educativos entregó la Universidad de Talca al Colegio Santa Lucía, de la comuna de La Cisterna, en la Región Metropolitana. Los beneficiados son niños, niñas y jóvenes ciegos, o con visión reducida, quienes son apoyados por la Fundación Luz, que tiene 70 años de experiencia en educación especializada desde prekindergarten hasta octavo básico, con sello de autovalencia de los alumnos.

Los dispositivos donados tienen una particularidad. Fueron creados por los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca, quienes a través de su ingenio, diseños y trabajo en equipo realizaron, en impresoras 3D, abecedarios y números en Braille, además de rectas numéricas en este mismo sistema, bastones retráctiles para niños, "burritos" para aprender a caminar y juegos didácticos.

Los materiales permitirán a los alumnos del establecimiento educacional avanzar en sus áreas cognitivas y en el aprendizaje específico de materias escolares.

El vínculo para esta iniciativa se gestó entre la Fundación Luz y el espacio de cocreación e innova-



APORTE.— Los elementos fueron desarrollados por los estudiantes de la Universidad de Talca en un espacio denominado MakerBox, que potencia la innovación.

ción de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca, MakerBox, donde los estudiantes pueden realizar proyectos con sistemas de impresión 3D, escáner y otros equipamientos, lo que está a disposición para el desarrollo de iniciativas con una visión social.

La directora ejecutiva de Fundación Luz, Sofía Villavicencio, quien realizó un llamado a otras

instituciones para que apoyen su trabajo, destacó la donación como "muy positiva", ya que "los productos nos servirán en las distintas áreas de la fundación, pues nosotros atendemos desde pequeños de dos meses hasta adultos mayores con discapacidad visual. En el caso de los alfabetos Braille, hay personas que han quedado ciegas en la etapa adulta y que

también quieren aprender este lenguaje, así que tiene un alcance importantísimo. Va a ser transversal para 1.250 usuarios".

El rector de la Universidad de Talca, Carlos Torres, afirmó que "este trabajo es un símbolo y una representación de lo que es la vinculación con el medio. Hay una respuesta a un requerimiento que nos transmite la sociedad,



MATERIAL.— Los estudiantes con discapacidad visual recibieron abecedarios, números y rectas numéricas en Braille, entre otros elementos didácticos.

“Están entretenidos, se entienden bastante, porque a veces nos han entregado regalos con Braille, pero que no se entienden. Les diría a los estudiantes de Ingeniería que muchas gracias, que les salieron bonitos”.

CRISTIANNE PIZARRO (14)
ESTUDIANTE

y la universidad responde con sus capacidades y con la comunidad estudiantil, abordando proyectos que puedan satisfacer y dar solución a las problemáticas que nos han presentado. Los estudiantes también ven favorecido su proceso formativo, al poder incorporar estos aprendizajes y habilidades, y ponerlos al servicio de la comunidad".

En tanto, Claudio Aravena, académico de la Facultad de Ingeniería, quien lideró esta iniciativa, destacó que "no solo formamos ingenieros, sino jóvenes profesionales con compromiso social, que ponen sus conocimientos al servicio de la innovación y la tecnología para reproducir en impresoras 3D y diversos elementos Braille, que son fundamentales en la enseñanza del lenguaje y las matemáticas de los niños con discapacidad visual".

Agustín Bravo (13), estudiante del colegio, dijo que los elementos "están bonitos, me gustaron, especialmente estos átomos. Sirven para explicar muy bien cómo funcionan". En tanto, Cristianne Pizarro (14) valoró el aporte, afirmando que "están entretenidos, se entienden bastante, porque a veces nos han entregado regalos con Braille, pero que no se entienden. Les diría a los estudiantes de Ingeniería que muchas gracias, que les salieron bonitos".

En tanto, Daniela Barra, estudiante de primer año de Ingeniería Civil Industrial de la Universidad de Talca, destacó que "estamos entregando nuestro conocimiento a otras personas, y esa posibilidad nos la otorga la universidad, a mí como estudiante, y se lo estoy pudiendo dar a otros niños, y eso me parece un acto muy bonito".



EXTRACTO ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN DE RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA ASOCIADA A EQUIPOS Y REDES DE TRANSMISIÓN DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES.

Por Resolución Exenta N°1541, del 15 de diciembre de 2022, del Ministerio del Medio Ambiente, se aprobó el Anteproyecto mencionado y se ordenó someterlo a consulta pública por el plazo de 60 días hábiles contados desde la publicación del presente extracto en un diario de circulación nacional.

Considerando

Que, la radiación electromagnética es un fenómeno cotidiano, que nos rodea y al que estamos expuestos, pudiendo ser de origen natural o antrópico, en cuyo caso puede ser controlada desde su fuente emisora. Esta radiación, posee longitud de onda y frecuencia, características que permiten clasificar la radiación en ionizante y no ionizante, siendo esta última el ámbito de la presente regulación.

Que, debido a la creciente demanda de comunicación inalámbrica, ha aumentado la cantidad de antenas o "estaciones base" para brindar servicio telefónico y conexión a internet de alta velocidad. Este aumento ha generado a su vez una potencial mayor exposición de las personas a la radiación electromagnética.

Que, esta creciente exposición a campos electromagnéticos ha generado preocupación por los efectos que puedan tener en la salud de las personas. Por esto, diversos organismos internacionales han desarrollado investigaciones y propuesto recomendaciones para evitar riesgos de la exposición a radiofrecuencia, dentro de los cuales se encuentra la Comisión Internacional de Protección Contra las Radiaciones No Ionizantes ("ICNIRP", por sus siglas en inglés).

Que, a su vez, la Organización Mundial de la Salud ("OMS") ha estudiado la problemática concluyendo, vía investigaciones sobre los efectos biológicos, que, a niveles inferiores a los límites recomendados por organismos internacionales, como la ICNIRP, no se produciría un efecto perjudicial para la salud. Que, a pesar de que existe consenso en cuanto a las recomendaciones para evitar efectos sobre la salud de las personas, aún persisten lagunas de conocimiento al respecto, las que se deberán abordar con mayor investigación, particularmente en exposición prolongada a radiación electromagnética de baja intensidad.

Que, en nuestro país el año 2000 la Subsecretaría de Telecomunicaciones ("SUBTEL") estableció una regulación en línea con las recomendaciones de la OMS e ICNIRP. La Resolución Exenta N°505, del 5 mayo del 2000, SUBTEL, fijó la "Norma Técnica Sobre Requisitos de Seguridad Aplicables a las Instalaciones de Servicios de Telecomunicaciones que Generan Ondas Electromagnéticas".

Que, posteriormente, la SUBTEL, en coordinación con el Ministerio de Salud, dictaron la Resolución Exenta N° 403, de 2008, SUBTEL, la cual redujo el límite máximo general de densidad de potencia a 100 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ y de 10 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ para zonas sensibles, tales como hospitales, colegios, jardines infantiles, entre otros.

Que, en nuestro país, el 11 de junio de 2012, se publicó la Ley N° 20.599, que "Regula la instalación de antenas emisoras y transmisoras de servicios de telecomunicaciones" que modificó la Ley N° 18.168 General de Telecomunicaciones, e impuso la obligación para el Ministerio del Medio Ambiente de dictar una norma de calidad ambiental o de emisión relativa a las ondas electromagnéticas generadas por los equipos y redes para la transmisión de servicios de telecomunicaciones.

Que, para tales efectos, la Ley N°18.168 incorpora una serie de indicaciones acerca de la norma que debe dictar el Ministerio del Medio Ambiente, las que incluyen lo siguiente:

- Los límites de densidad de potencia que se establezcan deberán ser iguales o menores al promedio simple de los cinco estándares más rigurosos establecidos en los países que integran la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico ("OCDE").
- Las antenas de las estaciones base o fijas, correspondientes a los servicios de telecomunicaciones, deberán instalarse y operarse de manera tal que la intensidad de campo eléctrico o la densidad de potencia medida en los puntos a los cuales tengan libre acceso las personas en general, no excedan de un determinado valor. Asimismo, se deberán determinar límites especiales de densidad de potencia o intensidad de campo eléctrico, en los casos de establecimientos hospitalarios, asilos de ancianos, salas cuna, jardines infantiles y establecimientos educacionales.
- Debe contar con consulta al Ministerio de Salud.
- Análisis de la necesidad de señalética de seguridad.
- Análisis de la necesidad de establecer zonas de seguridad.

Que, en atención a las nuevas indicaciones señaladas en la Ley N°20.599, SUBTEL actualizó su regulación, mediante su Resolución Exenta N° 3103, del 2012, manteniendo los mismos límites general y de zonas sensibles. Dicha norma técnica se mantiene vigente a la fecha.

Que, habiendo efectuado la revisión de la normativa internacional de países de la OCDE, se llegó a la conclusión de que el promedio simple de los límites de densidad de potencia de los cinco países más exigentes de dicha organización se encuentra entre 7,9 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ y 10,9 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$, según la banda de espectro analizada. En este contexto, se ha considerado dicho promedio para efectos de proponer los límites de densidad de potencia en esta regulación, en atención al artículo 7°, de la Ley General de Telecomunicaciones.

TEXTO ANTEPROYECTO DE NORMA DE EMISIÓN

El Anteproyecto de norma tiene por objetivo controlar las emisiones de radiación electromagnética provenientes de equipos y redes de transmisión de servicios de telecomunicaciones, para proteger la salud de las personas. La norma de emisión será aplicable en todo el territorio nacional.

A. LÍMITES MÁXIMOS DE EMISIÓN, PLAZOS Y CONDICIONES DE CUMPLIMIENTO

Artículo 5. Factor de exposición y Límites para estaciones base o fijas.

Factores de Exposición: La densidad de potencia de los factores de exposición de la presente norma son los indicados en la Tabla 1.

Factor de exposición	Densidad de Potencia S ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)
General (S _g)	10 micro watt por centímetro cuadrado
Área de Protección Especial (S _{spe})	5,8 micro watt por centímetro cuadrado

Tabla 1: Factores de exposición por ubicación.

Límites Máximos: Las estaciones base o fijas no podrán superar los siguientes límites de densidad de potencia:

a. **Límite General (L_g):** Corresponderá a la diferencia resultante entre el Factor de Exposición General y la Medición de densidad de potencia de contribución de terceros, según se especifica en la siguiente expresión.

$$L_g = S_g - S_{ct}$$

b. **Límite Áreas de Protección Especial (L_{spe}):** Corresponderá a la diferencia resultante entre el Factor de Exposición de Área Sensible y la Medición de densidad de potencia de contribución de terceros, según se especifica en la siguiente expresión.

$$L_{spe} = S_{spe} - S_{ct}$$

La medición de la densidad de potencia de la contribución de terceros deberá efectuarse desde el mismo punto de medición de la fuente emisora y en la misma instancia de medición.

En aquellos casos en que la medición de densidad de potencia de contribución de terceros resulte en un valor mayor que los factores de exposición señalados en la Tabla 1, la Subsecretaría de Telecomunicaciones podrá declarar zona saturada por sistemas radiantes, y elaborar su respectivo plan de mitigación, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 7, de la Ley General de Telecomunicaciones.

Plazos de cumplimiento: Las fuentes emisoras reguladas por la presente norma de emisión deberán dar cumplimiento a la norma en los siguientes plazos:

- Fuentes Nuevas: Desde la entrada en vigencia del presente decreto.
- Fuentes Existentes: Hasta 12 meses desde la entrada en vigencia del presente decreto.

El cumplimiento de los límites deberá ser informado por medio del reporte anual que indica el artículo 8.

Condiciones de evaluación: Para efectos de evaluar el cumplimiento del límite general establecido en la presente norma, la medición deberá efectuarse en los puntos a los cuales tengan libre acceso las personas en general.

Respecto a la evaluación del cumplimiento del límite en áreas de protección especial establecidas en la presente norma, la medición deberá ser efectuada desde el interior del predio del establecimiento que corresponda, en condiciones de exterior, en la dirección que se enfrente a la fuente emisora más cercana a dicho establecimiento.

B. FISCALIZACIÓN Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

Reporte Anual. En julio de cada año, el titular de la fuente emisora deberá reportar los resultados obtenidos en las mediciones de densidad de potencia efectuadas durante el año anterior a la Superintendencia del Medio Ambiente, por medio del sistema y procedimientos que esta determine.

Fiscalización. Corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente, fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones de la presente norma, sin perjuicio de las atribuciones que posea la Subsecretaría de Telecomunicaciones, según corresponda.

Procedimientos de medición. Dentro del plazo de 6 meses contados desde la publicación del presente decreto, la Superintendencia del Medio Ambiente dictará los protocolos, procedimientos, métodos y planes de medición y análisis para determinar el cumplimiento de la presente norma de emisión, para lo cual se coordinará con la Subsecretaría de Telecomunicaciones, en el ámbito de sus competencias.

Del informe de cumplimiento. La Superintendencia del Medio Ambiente deberá informar anualmente, al Ministerio del Medio Ambiente, sobre el cumplimiento de las disposiciones de la presente norma. El informe deberá considerar la información aportada por la Subsecretaría de Telecomunicaciones.

C. VIGENCIA

La presente norma entrará en vigencia en 6 meses desde la publicación en el Diario Oficial.