



Español

Quinto grado

PRÁCTICA SOCIAL DEL LENGUAJE 10

Escribir artículos de divulgación para su difusión

El propósito de esta práctica social del lenguaje es que leas, escribas, organices y publiques artículos de divulgación científica. Para ello, identificarás la estructura, función y características de este tipo de texto.



Lo que conozco

Los artículos de divulgación científica nos permiten conocer, con lenguaje claro, objetivo y directo, los resultados de las investigaciones, producto de muchos años de trabajo. Todos los días, investigadores de diferentes partes del mundo hacen importantes descubrimientos y aportaciones que ayudan a conocer más el mundo de la ciencia. ¿Quieres saber cómo está estructurado un artículo de divulgación científica?, ¿has leído alguno?, ¿sobre qué tema?, ¿te resultó interesante la información?



Lee el siguiente artículo de divulgación.

Energía del viento

Óscar A. Jaramillo Salgado
y Marco A. Borjas Díaz

Existen diversos tipos de plantas o centrales eoloeléctricas, conocidas también como “granjas de viento”. Se desarrollan ya sea tierra adentro, en superficies planas o en lugares escarpados, cerca de la costa e incluso fuera de ésta. Consumen muy pequeñas cantidades de agua y no son contaminantes.

Introducción

La utilización de la energía del viento es muy antigua. La historia se remonta al año 3 500 antes de nuestra era, cuando los sumerios armaron las primeras embarcaciones de vela. Los egipcios construyeron barcos hace al menos cinco mil años para navegar por el Nilo y más tarde por el Mediterráneo. Después, los griegos hicieron máquinas que funcionaban con el viento. Así, desde la Antigüedad éste ha sido el motor de las embarcaciones.

Algunos historiadores sugieren que hace más de 3 000 años la fuerza del viento se empleaba en Egipto, cerca de Alejandría, para la molienda de granos (Burton y colaboradores, 2001; Manwell y colaboradores, 2002; Hau, 2005). Sin embargo, la información más fehaciente sobre la utilización de la energía eólica en la molienda apunta a Persia, en la frontera afgana, en el año 640 de nuestra era. Otras fuentes históricas, fechadas unos cuantos años más tarde, muestran que los chinos también utilizaban la energía del viento en ruedas con paletas y eje vertical para irrigar o drenar sus campos de arroz (Hau, 2005).

En contraste con China y Persia, algunos países de Europa utilizaron molinos de viento, pero de eje horizontal. Los historiadores muestran que tales molinos se empleaban ya en el año 1180 en Normandía. En Europa se desarrollaron básicamente tres tipos de molino: el de pedestal, siglo XII; el molino hueco (sin maquinaria de molienda) para bombeo de agua, siglo XV; y el

molino de torre. Este último se dejó de usar en el siglo XIX (Hau, 2005).

Alrededor de 1900, los molinos de viento se utilizaron típicamente para molienda y bombeo de agua. Por primera vez en dicha fecha, el inventor danés Poul la Cour realizó experimentos con molinos de viento típicos de Dinamarca para generar electricidad. Así, la electrificación rural de Dinamarca creó el primer mercado de generación eléctrica a partir del viento (generación eoloeléctrica; Burton y colaboradores, 2001; Manwell y colaboradores, 2002; Hau, 2005).

Si bien los sistemas de generación eoloeléctrica presentaron un desarrollo importante durante las primeras décadas del siglo XX, la primera y segunda guerras mundiales dificultaron su crecimiento, y no fue sino hasta la década de los setenta, con la primera crisis mundial del petróleo, que se reactivó su expansión. Actualmente, entre las fuentes renovables de energía, la eólica es la de mayor crecimiento (Manwell y colaboradores, 2002).

Desarrollo actual para el aprovechamiento de la energía del viento

Los primeros aerogeneradores presentaban capacidades de apenas 25 kilowatts hace veinticinco años y actualmente la gama comercial va típicamente de 750 hasta 2 500 kilowatts (2.5 megawatts). Así, cada turbina de 2 megawatts de capacidad produce más energía eléctrica que 200 de las máquinas que se comercializaban a finales de la década de 1980. En la Figura 1 se muestra esquemáticamente la evolución de la capacidad de los aerogeneradores en los últimos 20 años (Manwell y colaboradores, 2002).

Los principales fabricantes de aerogeneradores son Alemania y Dinamarca, aunque hay mercados emergentes, como el indio y el chino, que crecen a ritmo vertiginoso. Dentro de los países con mayor tradición en la generación eoloeléctrica se encuentran Dinamarca y

Alemania, y en la última década se suman España y Estados Unidos. Un número importante de países, incluidos Italia, Reino Unido, Países Bajos, Japón y Portugal, han alcanzado ya los 1 000 megawatts (según Wind Energy Statistics, sin fecha). En la Figura 2 se muestra la capacidad mundial instalada hasta finales de 2008 y sus principales actores.

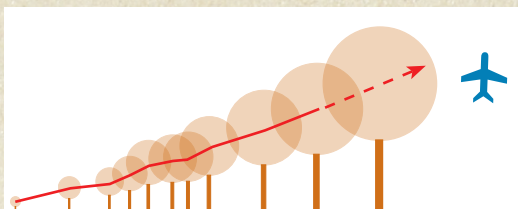


Figura 1. Capacidad de generación de los aerogeneradores. Fuente: Asociación Europea de Energía Eólica.

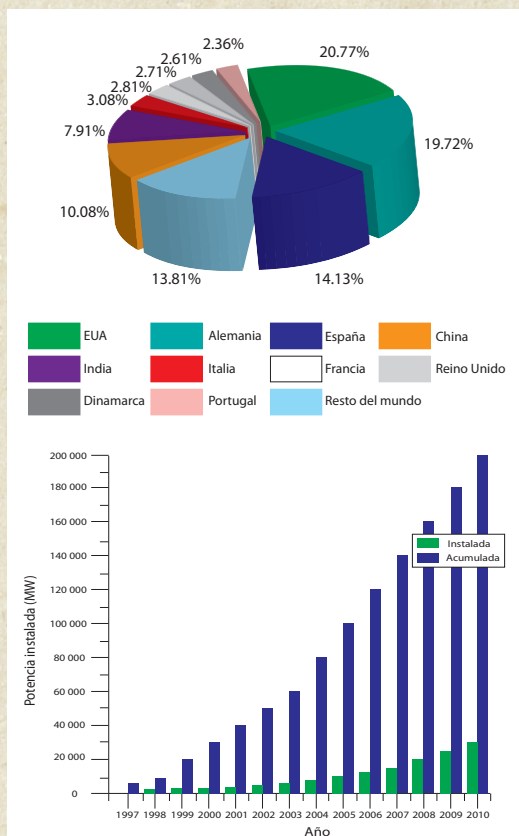


Figura 2. Potencia instalada en el mundo y porcentaje de participación por país (finales de 2008).

Generalmente, se considera adecuado que las zonas mar adentro estén a diez kilómetros o más de tierra firme para el desarrollo eólico. Los aerogeneradores mar adentro son de un tamaño más grande que los de tierra y presentan un mayor rendimiento, ya que la velocidad media del viento es considerablemente más alta, además de que operan durante más horas en el año (Manwell y colaboradores, 2002; Hau, 2005). En la mayoría de los casos, los desarrollos mar adentro son más costosos que los terrestres, puesto que las cimentaciones mar adentro pueden ser más difíciles de construir. Además, la transmisión de la energía generada se realiza a través de cable submarino, que es más costoso que los cables de tierra, sin contar que el ambiente marino incrementa los costos, pues requiere protección anticorrosión y contra la fatiga de los equipos y de la maquinaria. Algunos países como Canadá, Italia, Finlandia, China, Taiwán, Noruega, España, Francia, Reino Unido y Estados Unidos han empezado el desarrollo de centrales eólicas mar adentro. Es de esperar que entre 2012 y 2017 se cuente con una capacidad instalada mundial de alrededor de 10 mil megawatts mar adentro.

Impacto ambiental

El uso de la energía eólica reduce la emisión de gases de efecto invernadero y permite mitigar el calentamiento global por la disminución del dióxido de carbono (CO₂). Las centrales eólicas consumen muy pequeñas cantidades de agua y no emiten óxidos de nitrógeno, ozono, partículas ni otros tipos de sustancias dañinas para el medio ambiente.

Además, el uso de suelo de una central es aproximadamente de 1%, por lo que las actividades agropecuarias pueden proseguir su curso sin mayor inconveniente (Burton y colaboradores, 2001; Manwell y colaboradores, 2002; Hau, 2005).

Con respecto al impacto visual, las centrales eólicas son visibles a varios kilómetros de distancia y para algunos países existen marcos regulatorios al respecto, con el fin de evitar la contaminación visual, sobre todo en zonas

turísticas. La contaminación por ruido es poco significativa, ya que típicamente un aerogenerador a 350 metros de distancia produce el mismo nivel de ruido que una noche en el campo abierto, con el croar de las ranas y el cantar de los grillos: entre 35 y 40 decibeles audibles. Claro está que el ruido de la central eoloeléctrica resulta monótono en comparación con una noche de campamento (Burton y colaboradores, 2001; Manwell y colaboradores, 2002; Hau, 2005).

Existe la posibilidad de que las centrales eólicas ocasionen efectos sobre las aves. Éstos pueden ir desde la modificación de sus patrones de vuelo y de su hábitat hasta las colisiones. Sin embargo, varios estudios han mostrado que las especies de aves van aprendiendo a convivir con los aerogeneradores. Particularmente, las alturas de vuelo de las grandes poblaciones de aves migratorias son tales que exceden por mucho las alturas de los aerogeneradores. Por otra parte, la gran mayoría de las especies locales vuelan a alturas más bien bajas, por lo que no es común que alcancen la altura de barrido de los rotores de los aerogeneradores, especialmente cuando la vegetación es relativamente baja. De cualquier forma, el desarrollo de centrales eoloeléctricas debe ir acompañado de estudios exhaustivos sobre la avifauna, de forma que se establezcan las medidas de prevención y mitigación que sean necesarias para reducir al mínimo posible los efectos adversos.

Energía eólica en México

Actualmente, en México ya se han iniciado las aplicaciones comerciales de la generación eoloeléctrica, particularmente en la modalidad de centrales eólicas interconectadas a red, como es el caso de la central eólica la Venta II, en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. Se anticipa que el crecimiento de la capacidad eoloeléctrica que se instalará en los próximos cuatro a cinco años será superior a 2 500 megawatts; la gran mayoría se instalará en la zona eólica del Istmo de Tehuantepec. La Figura 3 muestra las centrales eoloeléctricas La Venta I, con una capacidad de 1.5 megawatts, y la central La Venta II, con capacidad de 83.3 megawatts.

Para dicho fin, la Comisión Reguladora de Energía (CRE) ha expedido permisos a varias empresas privadas, mientras que la Comisión Federal de Electricidad (CFE) ha celebrado acuerdos y compromisos en firme con dichas empresas para el financiamiento y la construcción de una línea de transmisión de electricidad con capacidad de 2 000 megawatts, que permitirá interconectar los proyectos eoloeléctricos a realizarse en el Istmo de Tehuantepec con el sistema eléctrico nacional. Cabe destacar que la Comisión Federal de Electricidad ya ha integrado en su programa, para ampliar la capacidad del sistema eléctrico nacional, la construcción de proyectos eoloeléctricos con capacidad de generar 500 megawatts en los próximos cinco años.

El recurso eólico de México aún no ha sido cuantificado con precisión; sin embargo, con base en mediciones de superficie y en algunos mapas eólicos, se sabe que el recurso eólico del país es abundante y que puede superar al



Figura 3. La Venta I y La Venta II.

de varios de los países que hoy son líderes en generación eoloelectrica. Diversas fuentes citan cantidades diferentes en relación al potencial eoloelectrico de México (es decir, la cantidad de potencia eólica —en megawatts— que podría instalarse; o bien, la cantidad de energía eléctrica que podría generarse para contribuir a la demanda de electricidad en todo el país). En realidad, en un momento dado, el potencial eoloelectrico de cualquier país es una combinación entre el recurso eólico disponible y el aprovechable en términos técnicos, económicos, ambientales y sociales. La experiencia mundial muestra que las proyecciones van cambiando con el tiempo y que están influidas por las curvas de aprendizaje en cada uno de los aspectos mencionados.

Lo importante en relación con el desarrollo eoloelectrico de cualquier país es establecer metas estratégicas y los mecanismos para lograrlas, así como emprender de manera sostenida y con los estudios de planeación necesarios, la integración de la generación eoloelectrica como elemento de diversificación energética para el desarrollo sustentable.

El desarrollo de sistemas de generación eléctrica en México debe considerar las principales ventajas que ofrece la generación eoloelectrica moderna. Éstas son:

- Está libre de costos de combustible, pues emplea un recurso natural inagotable.
- Produce energía limpia con bajo impacto ambiental, ya que no se presentan emisiones de dióxido de carbono durante su operación.
- Proporciona un resguardo contra volatilidad del precio de los combustibles.
- Mejora la independencia energética, ya que evita la importación de combustibles.
- Es modular y rápida de instalar, con una vida útil de 25 años.
- Su implementación es compatible con otras fuentes convencionales.
- Tiene amplio potencial para fomentar el desarrollo regional y la generación de nuevos empleos.

No obstante, el desarrollo comercial de la generación eoloelectrica en México está iniciando con varias desventajas importantes que impiden, en gran medida, que los mayores beneficios de dicha actividad se queden en el país. Existen grandes retos en el diseño, desarrollo e integración de sistemas, así como en el logro de la fabricación de bienes de capital en el país que conduzcan a la generación de nuevas fuentes de empleo. La nueva ley para el aprovechamiento de las energías renovables y el financiamiento de la transición energética establece los principios rectores que en lo sucesivo deberán aplicarse.

Potencialmente, México cuenta con instituciones, académicos, recursos humanos especializados, una base industrial e inversionistas interesados que, actuando conjuntamente, pueden conformar una industria eoloelectrica propia.

Lecturas recomendadas

- AWS Scientific, *Wind resource assessment handbook*, Albany, Nueva York, National Renewable Energy Laboratory, 1997.
- Burton, Tony, David Sharpe y Nick Jenkins, *Wind energy handbook*, Inglaterra, Wiley, 2001.
- Hau, Erich, *Wind turbines: Fundamentals, technologies, application, economics*, 2a. ed., Alemania, Springer, 2005.
- Manwell, J. F., J. G. Mc Gowan y A. L. Rogers, *Wind energy explained. Theory, design and application*, 2a. ed., Inglaterra, Wiley, 2002.
- Thomas Ackermann, *Wind power in power systems*, Inglaterra, Wiley, 2005.
- Wind Energy Statistics* (sin fecha). Disponible en <<http://home.wxs.nl/~windsh/stats.html>>.

Reflexiona y comenta con tu grupo y maestro acerca de los siguientes elementos que se encuentran en el texto que leyeron.

- ¿Está dirigido a especialistas o a personas que no conocen mucho del tema?
- ¿Cuál es su propósito principal?
- ¿Qué información transmite?
- ¿Qué recursos utiliza: descripciones, explicaciones, definiciones, demostraciones? Menciona algunos ejemplos.
- ¿Qué función tienen las ilustraciones y las fotografías?
- ¿Qué conclusiones ofrece?

A partir de sus respuestas, escriban en sus cuadernos las características que identificaron en el artículo de divulgación.



Los artículos de divulgación científica

Los artículos de divulgación científica son síntesis de investigaciones que presentan información acerca de descubrimientos científicos y tecnológicos, dirigidos al público en general. Su objetivo es divulgar la cultura e información científica. La estructura de los artículos de divulgación, a grandes rasgos, es la siguiente:

Título. Debe ser corto, atractivo y estar relacionado con el contenido del escrito.

Nombre de los autores.

Resumen. Se presenta de manera breve y concisa el contenido del artículo.

Introducción. Se exponen los objetivos del estudio. Tiene que ser clara y original.

Materiales y métodos. Se describen todos los procedimientos metodológicos involucrados en la investigación y los recursos con los que se contó.

Resultados. Presentación de los resultados de la investigación; pueden ser datos, estadísticas, gráficos, esquemas, mapas y fotos que refuercen la explicación de los conceptos científicos. Deben estar expresados con un lenguaje claro y congruente.

Discusión. Se analizan los resultados que se presentaron, se reflexiona sobre si se alcanzaron los objetivos y si se respondió a la pregunta de la investigación.

Referencias. Es la lista de las fuentes consultadas.

Mi diccionario

Es muy probable que durante la lectura de los textos hayas encontrado varias palabras nuevas y de significado desconocido. Agrega estas definiciones a tu diccionario; haz las siguientes actividades.

1. Primero, trata de definir el significado de las palabras a partir de la información que te proporciona el texto.
2. Después, busca en diccionarios y enciclopedias el significado de las palabras. Comparte tus hallazgos con tus compañeros para comprender qué quieren decir las palabras en el contexto del artículo.
3. Redacta tu propia definición y escríbela en tu diccionario.



Los datos, los argumentos y las opiniones

Los artículos de divulgación científica están elaborados a partir de datos, argumentos y opiniones; sin embargo, es muy frecuente que se confundan los términos *argumentar* y *opinar*.

Un *argumento* es un razonamiento que se utiliza para probar o demostrar algo, o bien, para convencer a alguien de aquello que se afirma o se niega. Para poder argumentar necesitamos bases, datos confiables y auténticos.

Por otro lado, *opinar* es discutir sobre las razones, probabilidades o conjeturas referentes a la verdad o certeza de algo, para lo cual no es preciso incluir datos, pues simplemente una opinión es un juicio subjetivo y personal.

Recuerden que hay algunas oraciones que sólo sirven de apoyo. ¿Qué datos, opiniones y argumentos ofrece el autor para apoyar sus afirmaciones? Señalen tres casos en que las afirmaciones sean argumentos, es decir, que se apoyen en datos, y tres donde se expresen opiniones.



Las citas

Como ya vimos, consultar información sirve para sustentar nuestros argumentos, y citar la fuente que respalda y avala nuestra investigación. Siempre debemos citar los datos, estadísticas, gráficas e imágenes que utilizemos, así como las ideas, opiniones y teorías de otra persona. Es necesario registrar los datos completos de la fuente y dónde se pueden localizar para que cualquiera pueda revisarla.

Existen diversas maneras de citar la información que consultamos: *cita textual* o *directa*; *cita no textual* o *indirecta*, y *cita de cita*.

Cita textual o directa. Es una transcripción fiel del texto que consultamos. Para ello se utilizan comillas, por ejemplo: “El hombre nace libre, responsable y sin excusas”. Jean-Paul Sartre.

Cita no textual o indirecta. Es un resumen o una paráfrasis del texto que estamos consultando. Puede ser específica, es decir, el resumen de una parte del texto, o bien, general, pues resume el contenido total del texto. Se escribe sin comillas e incluye las páginas consultadas, por ejemplo:

Su cuerpo está provisto de miles de diminutas escamas granulares en la parte dorsal y filas de grandes placas ventrales de forma rectangular en su vientre (Vitt y Caldwell, 2009).

Cita de cita. Se usa cuando se hace referencia a un texto citado por otro autor y del que no se ha conseguido el original. Para este tipo de cita debemos utilizar la frase *citado por*. Observa el siguiente ejemplo.

“La elección presidencial”, citado por Álvaro Matute en *Estado, iglesia y sociedad*. Siglo XIX, México, UNAM, 1995, p. 332.



Las referencias bibliográficas

Sirven para identificar la fuente de la cual se extrae la información. Es necesario colocar las referencias bibliográficas para darle crédito al autor del texto que consultamos y por atención al lector de nuestro artículo.

Este tipo de referencia contiene elementos esenciales y complementarios.

- Elementos esenciales: autor, título y pie de imprenta.
- Elementos complementarios: número de páginas, nombre del traductor, prologuista, colección o serie, número de tomos, etcétera.

Las referencias bibliográficas se incluyen al final del texto que escribiste, tal como se muestra en el ejemplo de la derecha.

Corrientes marinas

Además de las corrientes oceánicas, existen las de mareas, que son las que más atención están recibiendo en la actualidad, con una serie de modelos piloto. La marea que entra y sale de una bahía a veces ocasiona fuertes corrientes que se pueden aprovechar con una especie de "aerogeneradores" submarinos. La Agencia Internacional de Energía/Energías del Océano (IEA-OES, por sus siglas en inglés), en la cual México participa activamente, acaba de publicar un catálogo con todas las tecnologías que se han desarrollado a la fecha. Ahí aparecen tres inventos mexicanos (IEA-OES, 2009).

Steven Peter Reed Czitrom, Sergio Armando Trelles y Gerardo Hiriart, "Energía del agua", en *Revista Ciencia 61*, núm. 2, abril-junio, 2010, pp. 52-61, en <http://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/61_2/PDF/EnergiaAgua.pdf> (Consulta: 6 de septiembre de 2019).



Hagamos una revista de divulgación

Ya conocen las características, la estructura y los elementos de un artículo de divulgación científica. Es momento de hacer en grupo diversos artículos de este tipo.

En equipos, discutan qué tema les gustaría tratar. Asegúrense de que cada equipo elija un tema diferente. Pueden hacer una lista de preguntas sobre qué les gustaría saber; por ejemplo, si les interesa el tema de *energías alternativas*, podrían hacerse las siguientes preguntas.

- ¿Qué son las energías alternativas?
- ¿Qué tipo de energías alternativas existen?
- ¿Cómo se puede utilizar la energía solar?
- ¿Cómo podemos aprovechar la energía del viento?
- ¿Qué es la bioenergía?, ¿cómo la obtenemos?
- ¿Cómo funciona la energía geotérmica?
- ¿Podemos obtener energía alternativa en nuestra propia casa?



A partir del planteamiento de las preguntas acerca de los temas que eligieron, investiguen en libros, revistas y otras fuentes; tomen notas; hagan resúmenes; elaboren gráficas, tablas, cuadros sinópticos o ilustraciones para apoyar sus afirmaciones. No toda la información se copia textualmente; apóyense en lo aprendido para escribir con sus propias palabras la información más importante de un texto.

Una vez que hayan recopilado toda la información, escriban los diferentes subtítulos o secciones que tendrá el artículo. Cuando hayan definido su

estructura, organicen la información para que sea comprensible e incluyan sus argumentos y opiniones, después, redacten la versión final del artículo y anexen las gráficas, datos, tablas o ilustraciones que proponen.

Intercambien el borrador de su artículo con otro equipo y revisen que sus compañeros hayan parafraseado la información de manera amplia y con un lenguaje sencillo, que utilicen apoyos gráficos para darle relevancia a la información, y que hayan escrito las citas y referencias bibliográficas.

Producto final

- En equipo, organicen la versión final de su artículo.
- Hagan una lectura completa del artículo para evitar repeticiones.
- Revisen la coherencia general del texto.
- Decidan si el lugar que les otorgaron a las tablas, gráficas, datos e ilustraciones es el adecuado.
- Revisen la ortografía, el vocabulario y la puntuación.

Cuando tengan la versión final de sus artículos, pueden integrarlos en una revista y difundirla en la escuela y con la comunidad.



Autoevaluación

Es momento de revisar lo que has aprendido. Lee los enunciados y marca con una palomita (✓) la opción con la que te identificas.

	Lo hago muy bien	Lo hago a veces y puedo mejorar	Necesito ayuda para hacerlo
Identifico la relación entre los datos y los argumentos en un texto expositivo.			
Interpreto la información contenida en tablas y gráficas.			
Elaboro resúmenes.			
Conozco las características de un artículo de divulgación científica.			

Lee las afirmaciones y marca con una palomita (✓) el nivel que hayas alcanzado.

	Siempre	A veces	Me falta hacerlo
Valoro la importancia de utilizar citas bibliográficas en textos propios.			
Llego a acuerdos con mis compañeros de equipo.			

Me propongo mejorar en _____
