

© International Baccalaureate Organization 2021

All rights reserved. No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2021

Tous droits réservés. Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2021

Todos los derechos reservados. No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

**Sistemas Ambientales y Sociedades**  
**Nivel Medio**  
**Prueba 1 – cuadernillo de consulta**

Martes 11 de mayo de 2021 (tarde)

1 hora

---

**Instrucciones para los alumnos**

- No abra este cuadernillo de consulta hasta que se lo autoricen.
- Este cuadernillo contiene toda la información necesaria para la prueba 1.

Figura 1(a): Mapa en el que se muestra la ubicación de Rusia

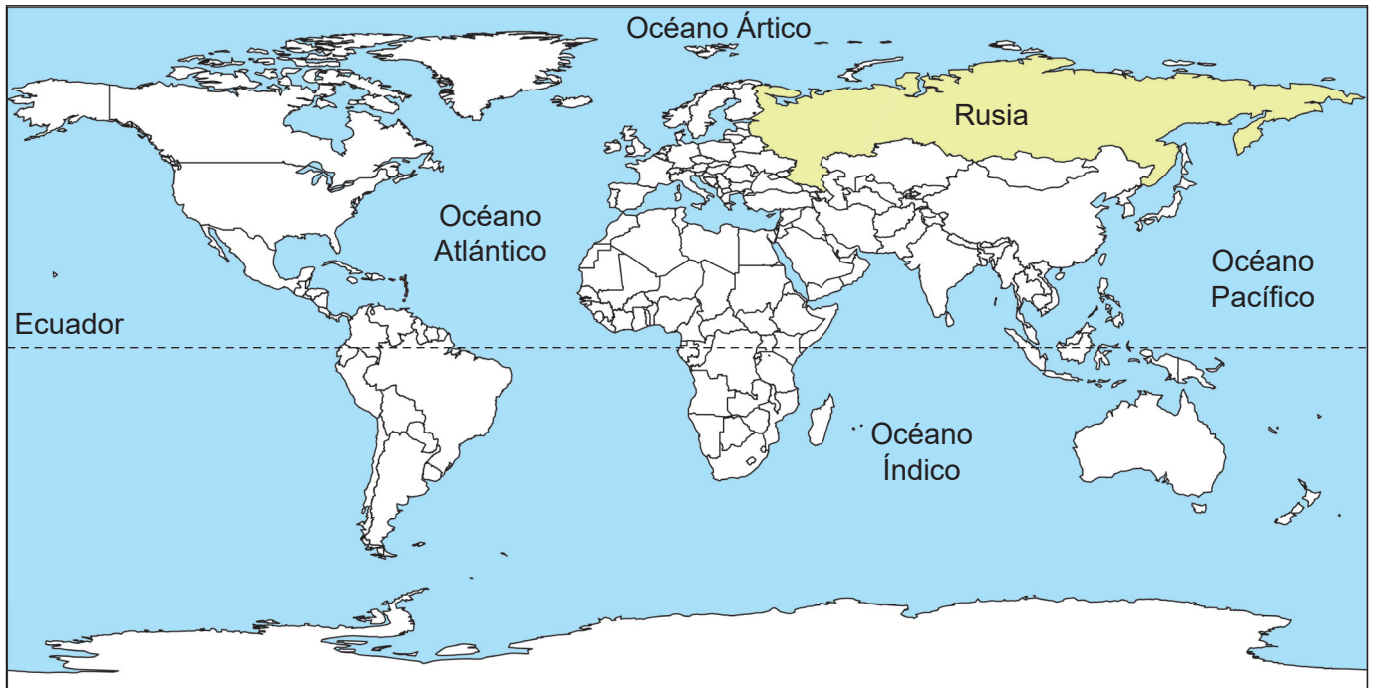


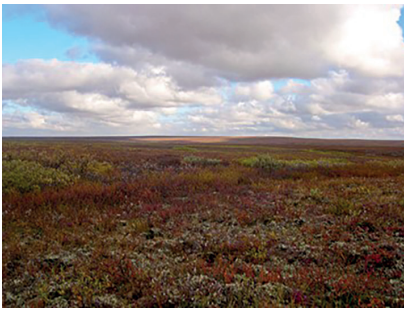
Figura 1(b): Mapa en el que se muestra la ubicación de Siberia, una región de Rusia al este de los montes Urales



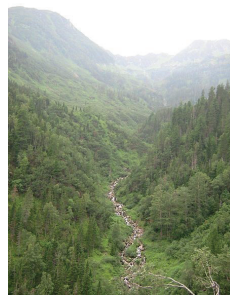
Figura 2(a)

Figura eliminada por motivos relacionados con los derechos de autor

Figura 2(b): Fotografías de los biomas



Tundra

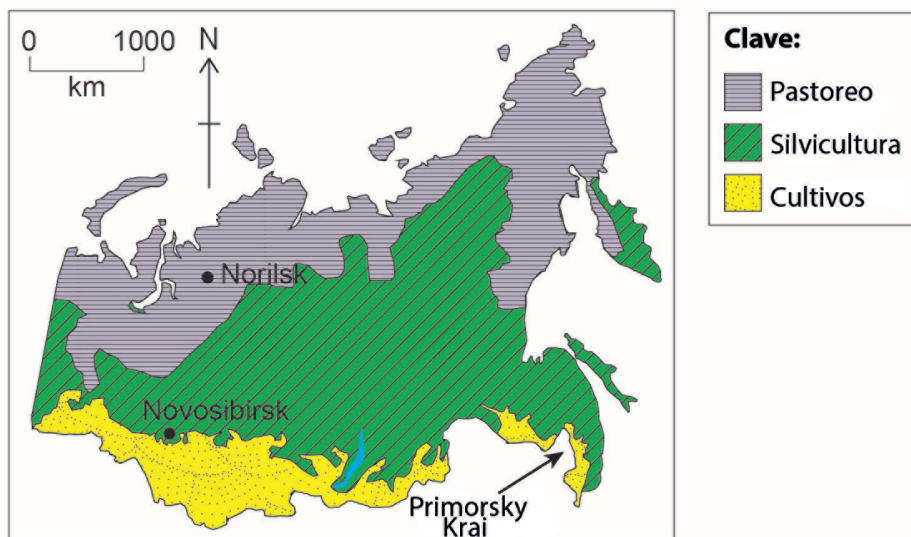


Taiga (bosque boreal)



Estepa

Figura 2(c): Actividades agrícolas predominantes en Siberia, Rusia



**Figura 3: Datos climáticos de Norilsk y Novosibirsk dentro de los biomas de la tundra y la taiga, respectivamente**

<b>Norilsk (tundra)</b>	<b>Ene.</b>	<b>Feb.</b>	<b>Mar.</b>	<b>Abr.</b>	<b>May.</b>	<b>Jun.</b>	<b>Jul.</b>	<b>Ago.</b>	<b>Sep.</b>	<b>Oct.</b>	<b>Nov.</b>	<b>Dic.</b>
Temperatura media (°C)	-26,9	-27,2	-21,9	-13,9	-4,8	7,0	14,3	11,4	4,0	-9,5	-20,2	-25,1
Precipitación media (mm)	24	25	37	47	57	58	65	77	65	68	40	33
Promedio de horas de sol (al día)	0	1	5	8	8	8	10	6	3	2	0	0
<b>Novosibirsk (taiga)</b>												
Temperatura media (°C)	-16,2	-14,7	-7,2	3,2	11,6	18,2	20,2	17,0	11,5	3,4	-6	-12,7
Precipitación media (mm)	19	14	15	24	36	58	72	66	44	38	32	24
Promedio de horas de sol (al día)	2	4	5	7	9	10	10	8	6	3	2	2

**Figura 4(a): Dossier sobre Siberia, Rusia**

- Siberia tiene una baja densidad de población de unos 3 habitantes por kilómetro cuadrado.
- La región es rica en recursos naturales tales como combustibles fósiles, metales (como por ejemplo oro, plata, platino, paladio, níquel, cinc y plomo), diamantes y otras piedras preciosas.
- El 80 % del petróleo de Rusia, el 85 % del gas natural, el 80 % del carbón y aproximadamente el 40 % de los recursos madereros proceden de Siberia.
- La minería de combustibles fósiles, metales y piedras preciosas se ha convertido en una fuente de empleo cada vez más importante para la población de Siberia, y que contribuye significativamente a las exportaciones de Rusia.

**Figura 4(b): Exportaciones de Rusia en 2014, por valor**

<b>Mercancía</b>	<b>Proporción de exportaciones, por valor (%)</b>
Hidrocarburos	74
Metales	8
Maquinaria	4
Productos químicos	6
Madera	2
Alimentos y cereales	1
Otros	5



**Figura 5(a): Dossier sobre pueblos indígenas en Rusia**

- Pese a que los pueblos indígenas en Rusia solo suponen el 0,2% de la población total (250 000 personas), estos habitan en el 67% del territorio de Rusia, la mayoría de ellos en Siberia.
- A mediados de la década de 1980–1990, el 70% de los habitantes indígenas eran nómadas, en contraste con solo el 10% en 2014.

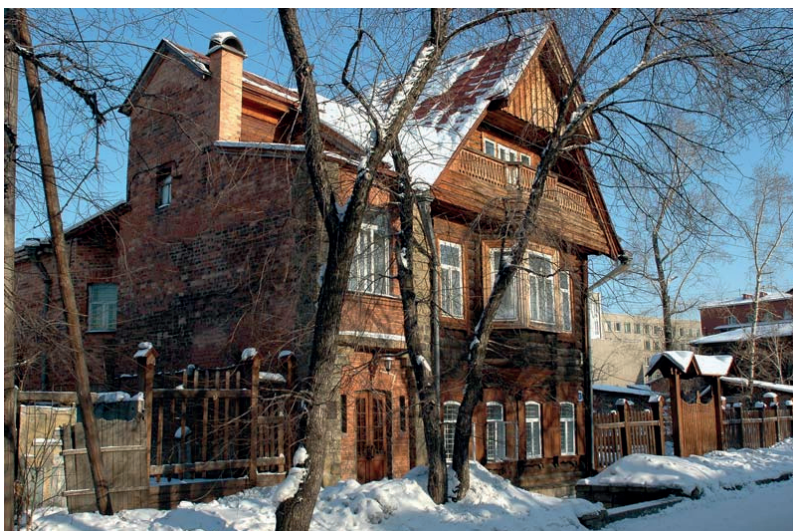
**Figura 5(b): Una familia de chucotos o chukchis, en el exterior de su yaranga en Siberia**

Los chucotos son un pueblo indígena nómada de pastores de renos, que habitan todo el año en yarangas. La yaranga está hecha de postes de madera de árboles locales y se recubre con corteza de árbol y pieles de animales. En invierno se añade una cubierta de pieles de renos para mejorar el aislamiento.



**Figura 5(c): Una moderna casa de madera en una ciudad industrial de Siberia**

La casa está hecha fundamentalmente de madera, de acuerdo con la tradición local, aunque también con cierta cantidad de ladrillos y cimientos de hormigón.

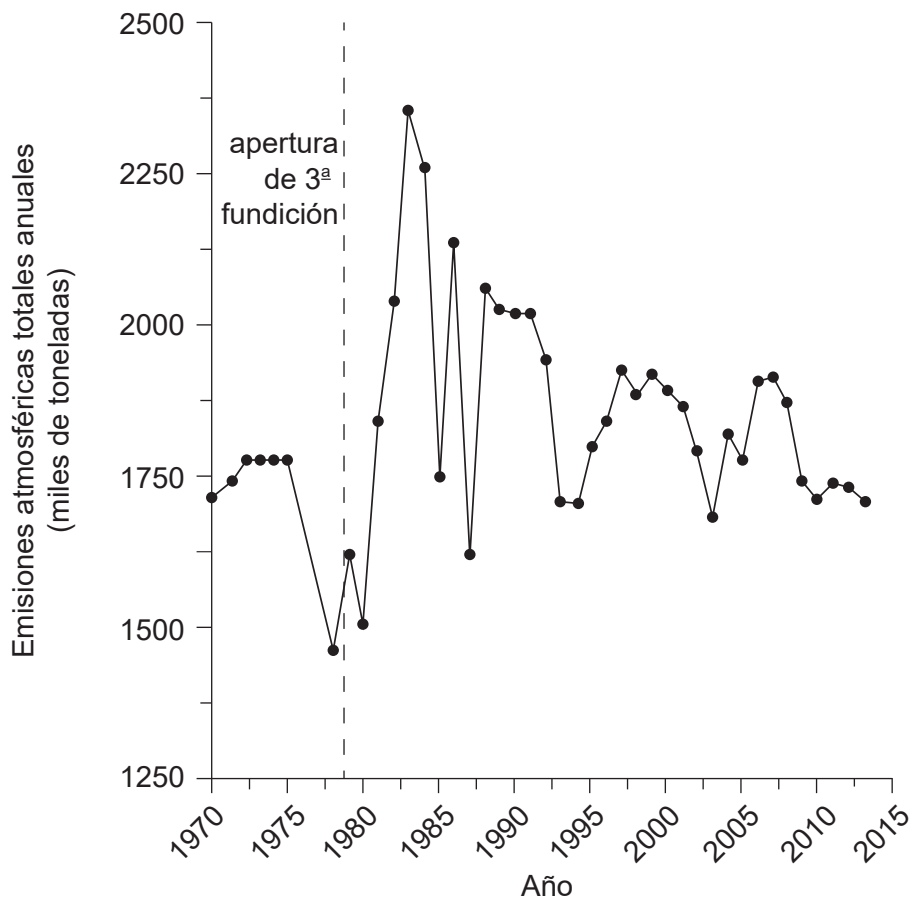


**Figura 6(a): Dossier sobre Norilsk**

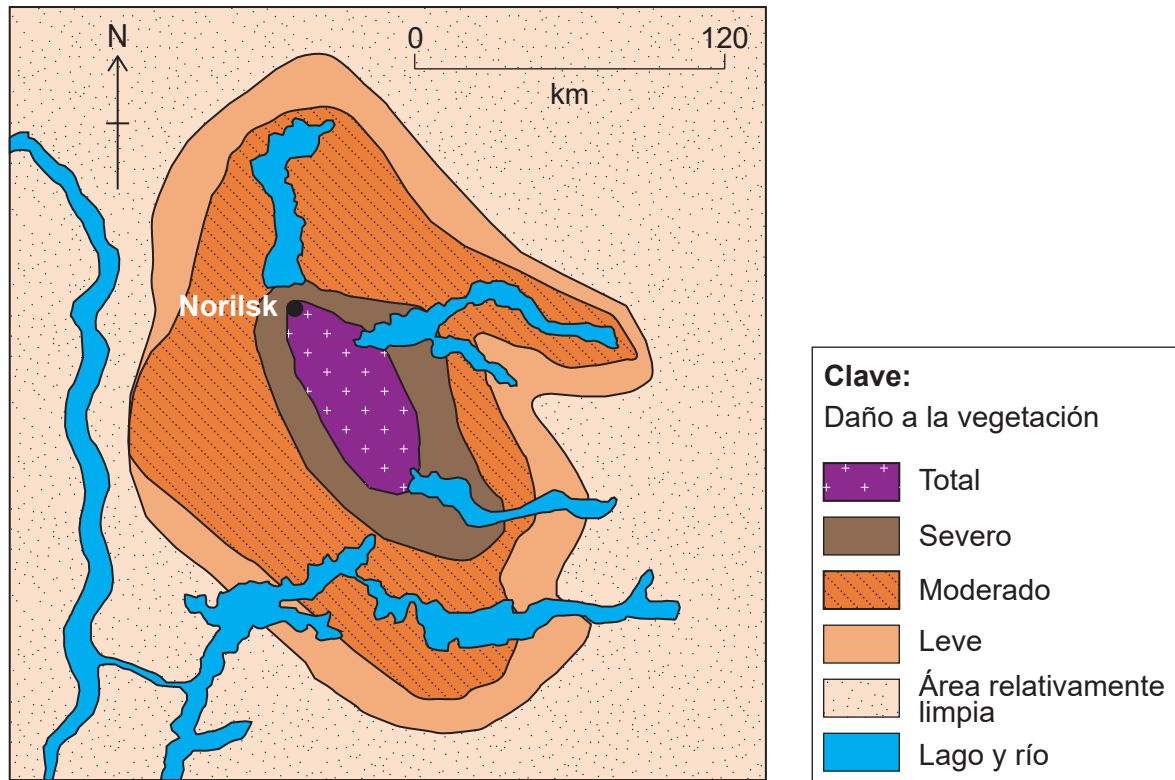
- Ciudad principal en la tundra, construida sobre permafrost (suelo subterráneo que se mantiene continuamente congelado).
- Centro importante de minería y fundición metalúrgica.
- Norilsk es uno de los mayores lugares de producción de paladio, platino y níquel en el mundo. (En los convertidores catalíticos se utiliza platino y paladio).
- Las emisiones de la minería y del procesamiento de metales incluyen el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), el monóxido de carbono (CO) y partículas de metales pesados. Estos contribuyen a una mala calidad del aire.
- Una de las compañías principales, Norilsk Nickel, tiene como objetivo reducir sus emisiones de dióxido de azufre desde los 1,1 millones de toneladas en 2016 hasta el 75 % antes de 2023.

**Figura 6(b): Emisiones totales anuales de dióxido de azufre y de partículas desde las plantas de fundición en Norilsk**

El aumento significativo de las emisiones a comienzos de la década de 1980-1990 está relacionado con la apertura de la tercera planta de fundición, Nadezhda, en 1979.



**Figura 6(c): Daños sufridos por la vegetación asociados a las plantas de fundición de Norilsk**



**Figura 6(d): La planta de fundición de Nadezhda en Norilsk se abrió en 1979**

La planta puede ser una posible fuente de la coloración del agua.



**Figura 6(e): Río Daldykan en Norilsk**



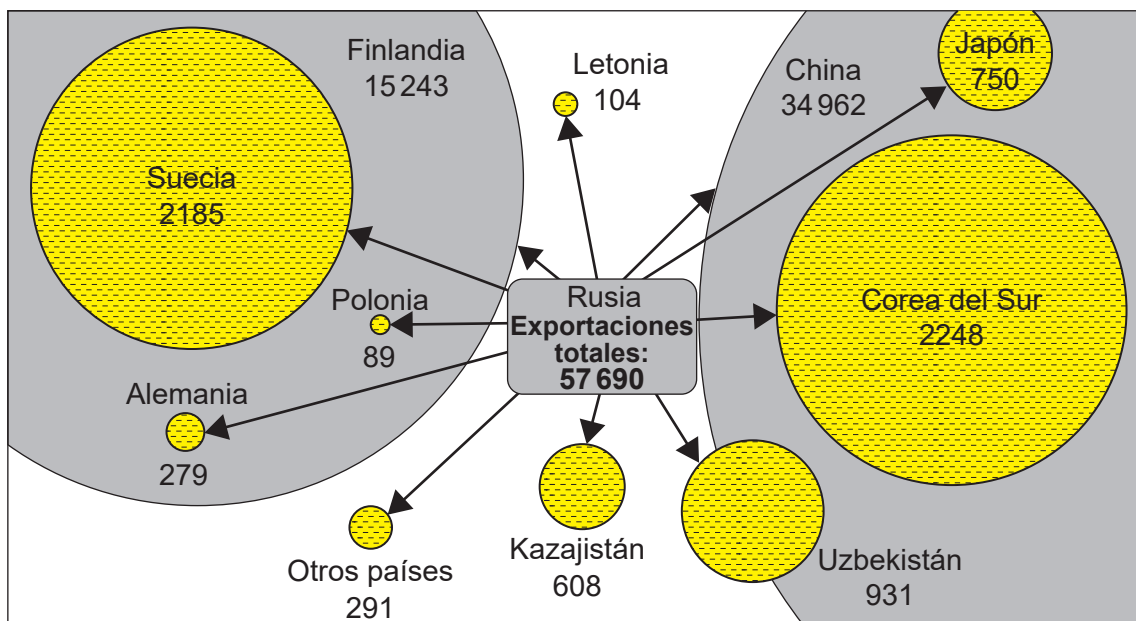
[Fuente: © Liza Udilova / Greenpeace]



### Figura 7(a): Dossier sobre la taiga

- La taiga es el bioma terrestre más extenso del mundo.
- La taiga siberiana comprende aproximadamente el 20% de las superficies forestadas del mundo.
- La taiga incluye árboles siempreverdes como pinos, piceas y abetos, y algunos árboles caducifolios como abedules y álamos.
- Los suelos pobres en nutrientes y las condiciones climáticas contribuyen a la baja tasa de crecimiento de los árboles.
- Las amenazas para la taiga incluyen los incendios forestales, el desmonte o despeje de tierras para agricultura, la tala de árboles para la obtención de madera, la minería, la construcción de carreteras y el cambio climático.
- La región sufre unas tasas de deforestación de 20 000 km<sup>2</sup> al año.
- Las medidas de conservación incluyen la restauración de bosques mediante replantaciones y el diseño de áreas protegidas como los Parques Nacionales y políticas de tala selectiva de árboles.
- Hay una alta demanda de madera global para los mercados de todo Asia, Europa y EE.UU. Los incentivos económicos para el incremento de las exportaciones han aumentado la producción de madera, a costa de la destrucción de cada vez más ecosistemas forestales.

**Figura 7(b): Exportaciones totales de madera (en unidades de miles de metros cúbicos) desde Rusia entre 2012 y 2014**



[Fuente: Con autorización de GRID-Arendal. Fuente adaptada.]

**Figura 8(a): Dossier sobre el tigre siberiano (*Panthera tigris altaica*)**

- Aunque históricamente se encontraba en Corea del Norte y del Sur, en el este de China y en Siberia, actualmente vive, principalmente, dentro del área montañosa de Sikhote-Alin en Primorsky Krai y Khabarovsk Krai, en Siberia.
- Las hembras alcanzan la madurez sexual al cabo de 4–5 años y paren entre 2 y 6 crías una vez cada dos años.
- La reducción de la población de tigres se ha producido por:
  - la pérdida de hábitat, como resultado de las actividades madereras y mineras.
  - caza furtiva para obtener pieles y partes del tigre empleadas en la medicina tradicional china (se pueden llegar a pagar hasta USD 50 000 por un tigre).
  - pérdida de presas.
- Las comunidades locales han respaldado las campañas contra la caza furtiva y a favor de la educación ambiental.
- En la década de 1940–1950 se estimaba que quedaban menos de 50 individuos en la naturaleza; alrededor de 2010 se había conseguido que dicho número aumentara hasta unos 500 ejemplares. Durante este período se han introducido las siguientes medidas de conservación:

1947	Rusia prohibió la caza de tigres
1975	La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) prohibió el comercio internacional de tigres y partes de tigres
1992	En el marco del Proyecto del Tigre Siberiano se comenzaron a colocar radiocollares en tigres silvestres para mejorar la comprensión de la ecología del tigre
2007	Se crearon los Parques Nacionales de Udege y Zov Tigra
2010	Mediante medidas de vigilancia y aplicación de la ley se logró aumentar la protección de los tigres

**Figura 8(b): Zona de distribución del tigre siberiano en 1800 y en el año 2000**

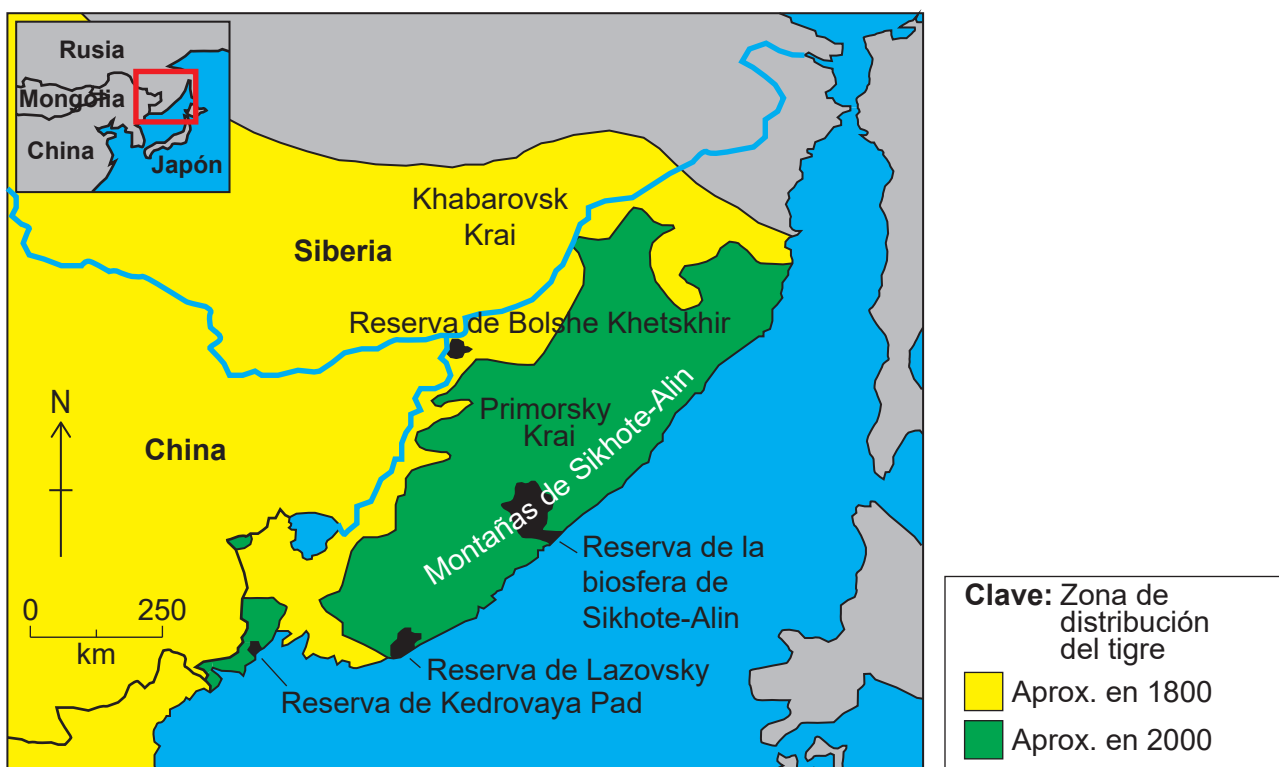


Figura 8(c): Ejemplo de una red trófica siberiana

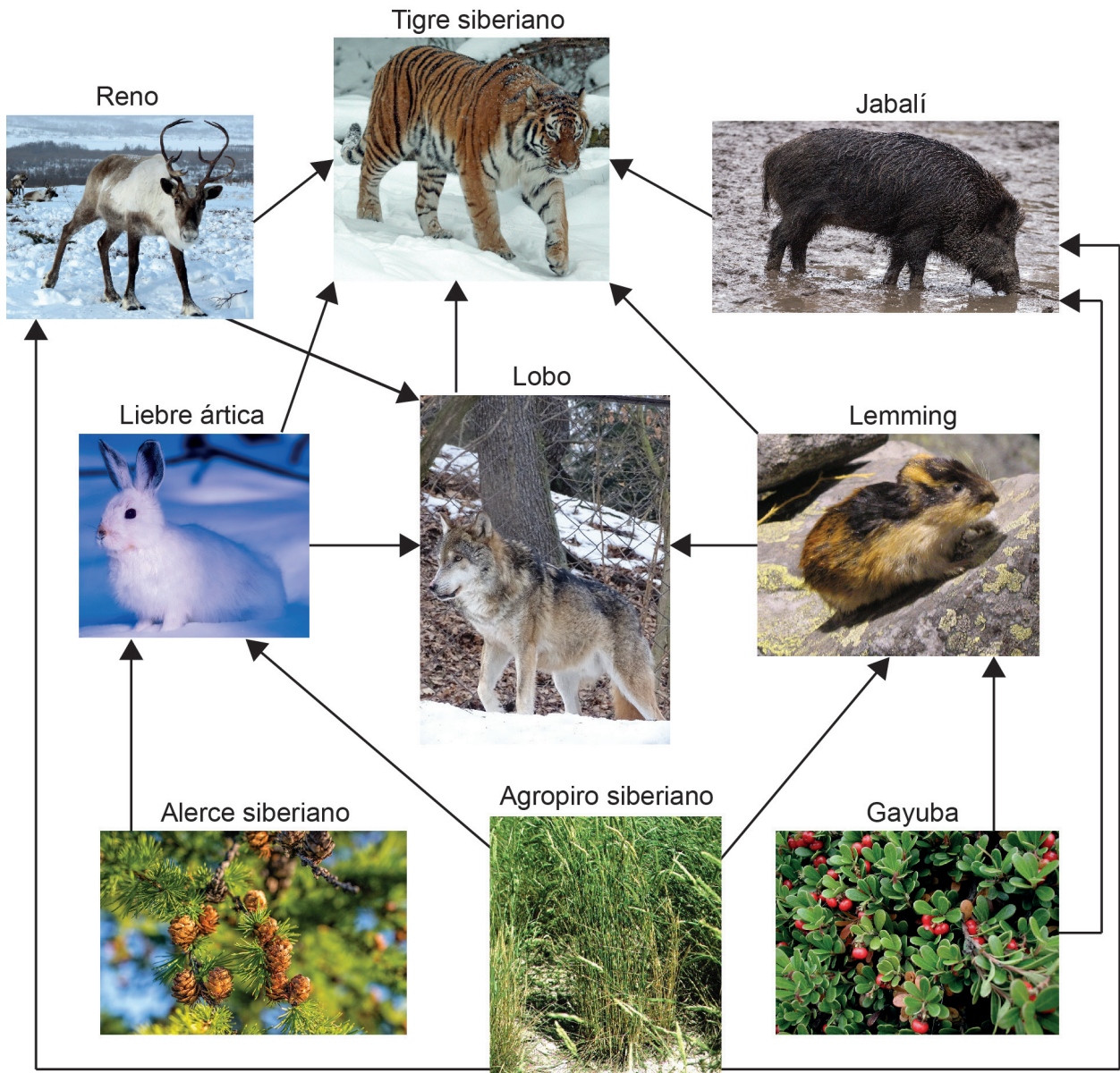
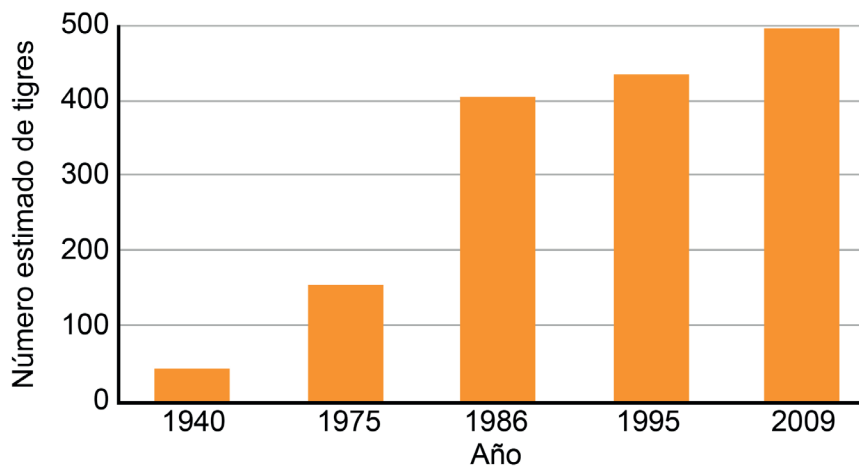
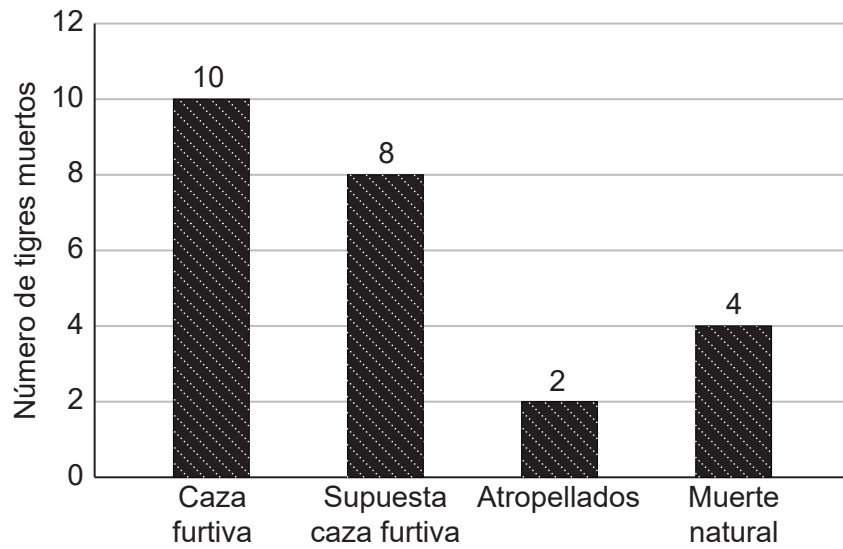


Figura 8(d): Población de tigres siberianos en Rusia

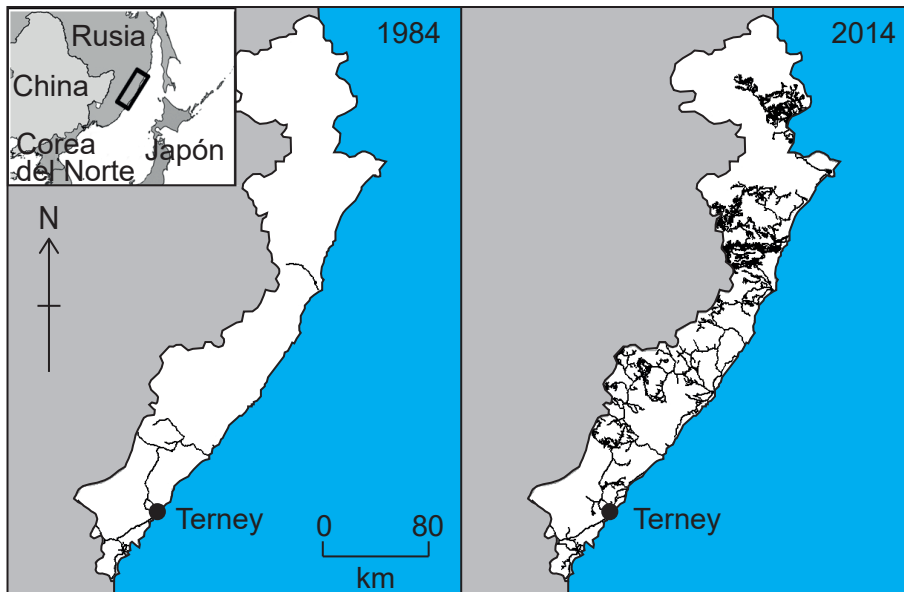


**Figura 8(e): Causas de mortalidad de tigres en la Reserva de la Biosfera de Sikhote-Alin y sus inmediaciones, 1992-2005**



**Figura 8(f): Aumento de vías de transporte de madera entre 1984 (228 km) y 2014 (6278 km) en Primorsky Krai**

En 2015, la compañía maderera, las autoridades locales y una ONG internacional acordaron desmantelar las carreteras y vías para el transporte de madera sin uso en el área.



## Fuentes:

- Figura 2(b)** [*Tundra*] The Bolshezemelskaja Tundra, Russia (la Tundra Bolshezemelskaja, Rusia), APL, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bolshezemelskaja\\_tundra\\_1.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bolshezemelskaja_tundra_1.JPG) (CC BY-SA 3.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.es>.
- Figura 2(b)** [*Taiga (bosque boreal)*] The Kazakh Steppe in the Ayagoz District, Kazakhstan (La estepa kazaja en el distrito de Ayagoz, Kazajstán), Ghilarovus, [https://en.wikipedia.org/wiki/Eurasian\\_Steppe](https://en.wikipedia.org/wiki/Eurasian_Steppe) (CC BY-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es>.
- Figura 2(b)** [*Estepa*] Mixed south Siberian taiga forest with *Abies sibirica*, *Picea obovata*, and *Pinus sylvestris*. Talcinka stream, Khamar -Daban, Slyudyansky District, Irkutskaya oblast, Russia (Bosque mixto de taiga del sur de Siberia con *Abies sibirica* [el abeto de Siberia], *Picea obovata* [la píceea siberiana] y *Pinus sylvestris* [el pino silvestre]. Arroyo Talcinka, Jamar-Dabán, distrito de Slyudyansky, Óblast de Irkutsk, Rusia), Svetlana Ivanova [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:South\\_Siberian\\_taiga\\_forest.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:South_Siberian_taiga_forest.jpg) (CC BY 3.0) <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.es>.
- Figura 5(a)** Cultural Survival, 2014. *Who Are the Indigenous Peoples of Russia?* <https://www.culturalsurvival.org/news/who-are-indigenous-peoples-russia> [consultado el 26 de febrero de 2019].
- Figura 5(b)** SPUTNIK / Alamy Stock Photo.
- Figura 5(c)** EMILIA/Shutterstock.com.
- Figura 6(b)** Nyland, K., Shiklomanov, N. & Streletskiy, D., 2017. Climatic- and anthropogenic-induced land cover change around Norilsk, Russia. *Polar Geography*, 40:4, 257–272, DOI: 10.1080/1088937X.2017.1370503.
- Figura 6(c)** Adaptado de AMAP, 2007. *Vegetation damage zones around Norilsk*. <https://www.amap.no/documents/doc/vegetation-damage-zones-around-norilsk/647> [consultado el 26 de febrero de 2019].
- Figura 6(d)** NASA Earth Observatory (Observatorio de la Tierra de la NASA), imagen por Jesse Allen, utilizando datos de Landsat del U.S. Geological Survey (Servicio Geológico de EE.UU).
- Figura 6(e)** © Liza Udilova / Greenpeace.
- Figura 7(b)** Con autorización de GRID-Arendal. Fuente adaptada.
- Figura 8(b)** Adaptado de *environment: YALE*, 2010. Can China Save the Amur Tiger? <https://environment.yale.edu/magazine/spring2010/can-china-save-the-amur-tiger> [consultado el 27 de febrero de 2019].
- Figura 8(c)** [*Reno*] Natalia Kollegova/Pixabay  
[*Tigre siberiano*] Pixabay  
[*Jabalí*] Pixabay  
[*Liebre ártica*] Pixabay  
[*Lobo*] Pixabay  
[*Alerce siberiano*] Pixabay  
[*Agropiro siberiano*] Base de datos PLANTS del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)  
[*Gayuba*] *Arctostaphylos uva-ursi* (uva de oso), Sten Porse <https://en.wikipedia.org/wiki/Bearberry#/media/File:Arctostaphylos-uva-ursi.JPG> CC BY-SA 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.es>.
- Figura 8(e)** Russia Program, Wildlife Conservation Society.
- Figura 8(f)** Russia Program, Wildlife Conservation Society.

Los demás textos, gráficos e ilustraciones: © Organización del Bachillerato Internacional, 2021