Environmental Science Workbook — High School (Grades 9–12)

Ecosystems, Resources, Pollution, Climate and Sustainability

Cuaderno de Ciencias Ambientales — Secundaria (9.º a 12.º grado)

Ecosistemas, recursos, contaminación, clima y sostenibilidad

High School Series / Serie de Educación Secundaria

Environmental Science Course & General High School Curriculum / Curso de Ciencias Ambientales y currículo general de secundaria

White Ink-Saver Edition / Edición imprimible para ahorro de tinta

MKLDesignsShop

How to Use This Workbook / Cómo usar este cuaderno

Welcome to the Environmental Science Workbook by MKLDesignsShop!

This workbook covers the complete high school environmental science course: ecosystems and cycles, populations and biodiversity, land, water and food resources, energy resources, pollution and climate, and sustainability. Each unit features a structured mini-lesson, two fully worked examples, guided practice, independent practice, and a 4-question multiple-choice mini-quiz. It closes with a 20-question final exam, a bilingual glossary of 30 key terms, and a complete explained answer key.

¡Bienvenido al Cuaderno de Ciencias Ambientales de MKLDesignsShop!

Este cuaderno cubre el curso completo de ciencias ambientales de secundaria: ecosistemas y ciclos, poblaciones y biodiversidad, recursos de tierra, agua y alimentos, recursos energéticos, contaminación y clima, y sostenibilidad. Cada unidad presenta una mini-lección estructurada, dos ejemplos resueltos completos, práctica guiada, práctica independiente y un mini-quiz de opción múltiple de 4 preguntas. Cierra con un examen final de 20 preguntas, un glosario bilingüe de 30 términos clave y una clave de respuestas completa y explicada.

Structure of Each Unit / Estructura de cada unidad

1. **Mini-Lesson & Worked Examples / Mini-lección y ejemplos resueltos:** Key concepts, functional visuals (food webs, energy tables, cycle tables), and 2 fully explained sample problems. / Conceptos clave, visuales funcionales (redes tróficas, tablas de energía, tablas de ciclos) y 2 problemas de muestra explicados en detalle.

2. **Guided Practice / Práctica guiada:** Practice problems with structured prompts. / Problemas de práctica con indicaciones estructuradas.

3. **Independent Practice / Práctica independiente:** Problems to solve on your own. / Problemas para resolver de manera autónoma.

4. **Mini-Quiz / Mini-quiz:** A 4-question multiple-choice check. / Una comprobación de 4 preguntas de opción múltiple.

Store Terms & Support Policy / Términos de la tienda y política de soporte

• **Digital Download Product:** This item is a downloadable PDF file intended for personal, classroom, or homeschooling use. No physical item will be shipped. / **Producto de descarga digital:** Este artículo es un archivo PDF descargable destinado para uso personal, en el aula o educación en el hogar. No se enviará ningún producto físico.

• **Defective File Replacement Policy:** If your file is damaged, corrupted, or encounters technical issues upon downloading, please contact MKLDesignsShop directly through our customer support channel. We will promptly issue a corrected version or resend the file to your email. If a technical issue cannot be resolved, a full refund of your purchase price will be issued. / **Política de reemplazo por archivo defectuoso:** Si su archivo está dañado, corrupto o presenta problemas técnicos al descargarse, por favor contacte a MKLDesignsShop directamente a través de nuestro canal de atención al cliente. Enviaremos de inmediato una versión corregida o reenviaremos el archivo a su correo electrónico. Si un problema técnico no puede resolverse, se reembolsará la totalidad del

precio de compra.

• **Usage Rights:** Purchasing this product grants single-teacher or single-family usage rights. Digital redistribution without permission is strictly prohibited. / **Derechos de uso:** La compra de este producto otorga derechos de uso para un solo docente o una sola familia. La redistribución digital sin autorización está estrictamente prohibida.

Unit 1: Introduction to Environmental Science

Unidad 1: Introducción a las ciencias ambientales

Mini-Lesson / Mini-lección

1. Environmental Science and Ecology / Las ciencias ambientales y la ecología:

Environmental science is an interdisciplinary field: it combines biology, chemistry, Earth science and social studies to understand environmental problems and find solutions. **Ecology** is the branch of biology that studies how organisms interact with each other and with their environment. Every environmental scientist uses ecology, but environmental science also asks how people use resources and how decisions affect nature.

Las **ciencias ambientales** son un campo interdisciplinario: combinan biología, química, ciencias de la Tierra y estudios sociales para entender los problemas ambientales y buscar soluciones. La **ecología** es la rama de la biología que estudia cómo interactúan los organismos entre sí y con su entorno. Todo científico ambiental usa la ecología, pero las ciencias ambientales también preguntan cómo usan las personas los recursos y cómo afectan las decisiones a la naturaleza.

2. Ecosystems and Biomes / Los ecosistemas y los biomas:

An **ecosystem** is a community of living organisms (**biotic factors**) interacting with the nonliving parts of their environment (**abiotic factors** such as sunlight, water, soil and temperature). A **biome** is a large region with a characteristic climate and typical communities of plants and animals: the desert is hot or cold with very little precipitation, the tundra is very cold with a short growing season, and the tropical rainforest is warm and wet all year.

Un **ecosistema** es una comunidad de organismos vivos (**factores bióticos**) que interactúa con las partes no vivas de su entorno (**factores abióticos**, como la luz solar, el agua, el suelo y la temperatura). Un **bioma** es una región extensa con un clima característico y comunidades típicas de plantas y animales: el desierto es cálido o frío con muy poca precipitación, la tundra es muy fría con una temporada de crecimiento corta y la selva tropical es cálida y húmeda todo el año.

3. Biogeochemical Cycles: Water, Carbon and Nitrogen / Los ciclos biogeoquímicos: agua, carbono y nitrógeno:

Matter cycles between living things and the environment. In the **water cycle**, water evaporates, condenses into clouds, falls as precipitation and collects again. In the **carbon cycle**, plants take in carbon dioxide for photosynthesis, organisms release it in respiration, and decomposition and combustion also return carbon to the atmosphere. In the **nitrogen cycle**, most plants cannot use nitrogen gas directly: **nitrogen fixation** by certain bacteria (and lightning) converts it into compounds plants can use, and **denitrification** returns nitrogen gas to the atmosphere.

La materia circula entre los seres vivos y el entorno. En el **ciclo del agua**, el agua se evapora, se condensa en nubes, cae como precipitación y se acumula de nuevo. En el **ciclo del carbono**, las plantas toman dióxido de carbono para la fotosíntesis, los organismos lo liberan en la respiración y la descomposición y la combustión también devuelven carbono a la atmósfera. En el **ciclo del nitrógeno**, la mayoría de las plantas no puede usar el gas nitrógeno directamente: la **fijación de nitrógeno** por ciertas bacterias (y por los rayos) lo convierte en compuestos que las plantas pueden usar, y la **desnitrificación** devuelve el gas nitrógeno a la atmósfera.

4. Food Chains, Food Webs, Energy and the Ecological Footprint / Las cadenas alimentarias, las redes tróficas, la energía y la huella ecológica:

A **food chain** shows one path of energy flow: producers (plants) are eaten by primary consumers, which are eaten by secondary consumers, and so on. A **food web** links many food chains. At each transfer, only about **10 %** of the energy moves to the next trophic level (the **10 % rule**); the rest is used by the organism or lost as heat, so energy available decreases at each level. A person's **ecological footprint** is the area of productive land and water needed to supply what that person uses and to absorb the waste produced.

Una **cadena alimentaria** muestra una ruta del flujo de energía: los productores (plantas) son comidos por consumidores primarios, que son comidos por consumidores secundarios, y así sucesivamente. Una **red trófica** enlaza muchas cadenas alimentarias. En cada transferencia, solo alrededor del **10 %** de la energía pasa al siguiente nivel trófico (la **regla del 10 %**); el resto lo usa el organismo o se pierde como calor, de manera que la energía disponible disminuye en cada nivel. La **huella ecológica** de una persona es el área de tierra y agua productiva necesaria para suministrar lo que esa persona usa y para absorber los residuos que produce.

Functional visual / Visual funcional:

Producer / Productor	Primary consumer / Consumidor primario	Secondary consumer / Consumidor secundario	Tertiary consumer / Consumidor terciario
Grass / Hierba	Grasshopper / Saltamontes	Frog / Rana	Hawk / Halcón

Trophic level / Nivel trófico	Energy available / Energía disponible
Producers / Productores	50,000 J
Primary consumers / Consumidores primarios	5,000 J
Secondary consumers / Consumidores secundarios	500 J
Tertiary consumers / Consumidores terciarios	50 J

Worked Examples / Ejemplos resueltos

Worked Example 1 / Ejemplo resuelto 1:

Applying the 10 % rule / Aplicación de la regla del 10 %: Producers in a pond store 50,000 J of energy. How much energy is available to primary consumers and to secondary consumers? / Los productores de un estanque almacenan 50.000 J de energía. ¿Cuánta energía queda disponible para los consumidores primarios y para los secundarios?

Step 1 (EN): Primary consumers receive 10 % of 50,000 J: 50,000 × 0.10 = 5,000 J.

Paso 1 (ES): Los consumidores primarios reciben el 10 % de 50.000 J: 50.000 × 0,10 = 5.000 J.

Step 2 (EN): Secondary consumers receive 10 % of 5,000 J: 5,000 × 0.10 = 500 J.

Paso 2 (ES): Los consumidores secundarios reciben el 10 % de 5.000 J: 5.000 × 0,10 = 500 J.

Answer (EN): 5,000 J reach primary consumers and 500 J reach secondary consumers.

Respuesta (ES): Llegan 5.000 J a los consumidores primarios y 500 J a los consumidores secundarios.

Worked Example 2 / Ejemplo resuelto 2:

Reading a food web / Lectura de una red trófica: In the food chain in the table above, which organism is a secondary consumer, and what happens to the frog population if hawks disappear? / En la cadena alimentaria de la tabla anterior, ¿qué organismo es un consumidor secundario y qué ocurre con la población de ranas si desaparecen los halcones?

Step 1 (EN): Count positions: grass is the producer, the grasshopper eats grass (primary consumer), and the frog eats the grasshopper, so the frog is the secondary consumer.

Paso 1 (ES): Cuente las posiciones: la hierba es el productor, el saltamontes come hierba (consumidor primario) y la rana come al saltamontes, de manera que la rana es el consumidor secundario.

Step 2 (EN): Hawks eat frogs. With no hawks, fewer frogs are eaten, so the frog population would tend to increase, and frogs would eat more grasshoppers.

Paso 2 (ES): Los halcones comen ranas. Sin halcones, se comen menos ranas, de manera que la población de ranas tendería a aumentar, y las ranas comerían más saltamontes.

Answer (EN): The frog is the secondary consumer; without hawks, the frog population would tend to grow.

Respuesta (ES): La rana es el consumidor secundario; sin halcones, la población de ranas tendería a crecer.

Guided Practice / Práctica guiada

1. Name the biotic and abiotic factors in a school garden ecosystem. / Nombre los factores bióticos y abióticos en el ecosistema de un huerto escolar.

Prompt / Indicación: List at least two of each. / Enumere al menos dos de cada uno.

2. Put the water cycle steps in order: (a) precipitation falls; (b) water vapor condenses into clouds; (c) surface water evaporates; (d) water collects in a lake. / Ordene los pasos del ciclo del agua: (a) cae la precipitación; (b) el vapor de agua se condensa en nubes; (c) el agua superficial se evapora; (d) el agua se acumula en un lago.

Prompt / Indicación: Start with evaporation. / Comience con la evaporación.

3. Which process lets plants take carbon dioxide from the air, and which process returns it when an animal breathes? / ¿Qué proceso permite a las plantas tomar dióxido de carbono del aire y qué proceso lo devuelve cuando un animal respira?

Prompt / Indicación: Both processes are named in the carbon cycle part of the mini-lesson. / Ambos procesos se nombran en la parte del ciclo del carbono de la mini-lección.

4. Two neighbors use the same amount of water, but one drives long distances every day and throws away many single-use products while the other walks to work and reuses containers. Who has the larger ecological footprint, and why? / Dos vecinos usan la misma cantidad de