

Kit pedagógico sobre la desertificación

Estudios de caso



# La lucha contra la desertificación da sus frutos

## Estudios de caso

Estudios realizados según el espíritu de la Convención de la Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación

# La lucha contra la desertificación da sus frutos

«Lo que embellece al desierto,  
es que esconde un pozo en alguna parte...»  
(*El principito*, Antoine de Saint-Exupéry)

**Los estudios de caso presentados en esta recopilación se han concebido para proporcionar ejemplos concretos sobre proyectos exitosos realizados según el espíritu de la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (UNCCD).**



# ¿Cómo utilizar la serie de estudios de caso?

## Los estudios de caso se destinan a los profesores de los últimos cursos de la escuela primaria

y principios de la secundaria y forman parte del kit educativo sobre la desertificación elaborado por la UNESCO y la UNCCD. Los estudios de caso fueron enviados por el punto focal de la UNCCD y por Organizaciones No Gubernamentales (ONG) que trabajan en el campo de la lucha contra la desertificación, quienes fueron invitados por la UNESCO y la UNCCD a presentar ejemplos de proyectos exitosos en la lucha contra la desertificación. Dos estudios de casos fueron seleccionados por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en el marco del concurso «Protección de las Tierras Secas». No resultó fácil tomar una decisión, dada la gran cantidad de estudios de caso recibidos. La selección final intenta dar una visión global de las causas y consecuencias de la sequía y la desertificación en las distintas regiones del mundo. Nos gustaría agradecer su participación a todos los puntos focales de la UNCCD y a las ONG, en particular a aquellas cuyos estudios de caso no fueron seleccionados por razones estructurales.

## Una lectura minuciosa de los estudios de caso debe proporcionar al profesor el conocimiento necesario en el área de la lucha contra la desertificación.

En clase, el profesor podrá ilustrar las lecciones sobre desertificación con ejemplos positivos, destinados a persuadir a los niños de que adopten una actitud respetuosa hacia el medio ambiente y los recursos naturales escasos de su región. El enfoque mundial de esta recopilación, que presenta las causas y las consecuencias de la desertificación así como posibles soluciones en los continentes afectados, apunta a hacer que los niños sean conscientes del carácter universal de los problemas ambientales. Además, la comparación de los métodos y soluciones utilizados por pueblos o países diferentes ayudará a todos los afectados por la desertificación a pensar de forma global.

## Al final de cada estudio de caso se propone una serie de «actividades para la clase», que ayudarán al profesor a incorporar los estudios de caso a sus clases.

Tras haber explicado un estudio de caso particular a sus alumnos, el profesor puede invitar a los niños a participar pidiéndoles, por ejemplo, que ubiquen su país en el mapa y comparen su situación con la del país presentado. Finalmente, se puede completar la actividad de la clase proponiendo preguntas, dibujos o juegos de rol.

**Las palabras subrayadas en el texto se explican en el glosario, al final de la colección de los estudios de caso.**

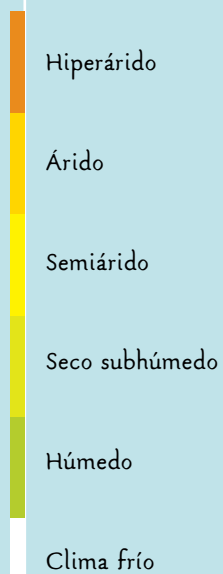
**¡Feliz lectura y buen trabajo! Ya lo verán: la lucha contra la desertificación dará sus frutos.**

# Índice

<b>MAPA DE ZONAS DE ARIDEZ</b> .....	6
<b>ARGELIA, ÁFRICA</b> .....	8
Rehabilitación de técnicas tradicionales: la irrigación de los oasis y el sistema de <i>foggaras</i> en Argelia.	
<b>GAMBIA, ÁFRICA</b> .....	14
¿Cómo reducir los incendios de matorrales?: la creación de un cinturón verde alrededor del bosque en Gambia.	
<b>KENIA, ÁFRICA</b> .....	20
La agricultura sostenible dirigida por agricultores voluntarios: la rehabilitación de las riberas del Río Thugi en Kenia.	
<b>NÍGER, ÁFRICA</b> .....	26
¿Cómo controlar la explotación de la leña?: los mercados rurales y la estrategia de energía doméstica en Níger.	
<b>CHINA, ASIA</b> .....	32
Frenando el avance del desierto: barreras verdes alrededor del oasis Xinjiang, en China.	
<b>INDIA, ASIA</b> .....	38
Combatiendo los efectos de la desertificación: la arboricultura desarrollada por las mujeres en una región rural de la India.	
<b>UZBEKISTÁN, ASIA</b> .....	44
Rehabilitación de las tierras degradadas por la actividad humana: la estabilización de los suelos desecados de la cuenca del Mar de Aral.	
<b>CHILE, AMÉRICA LATINA</b> .....	50
Niños combatiendo la degradación de las tierras: una escuela rural crea un vivero en Chile.	
<b>ECUADOR, AMÉRICA LATINA</b> .....	56
¿Cómo obtener ventajas económicas y ecológicas simultáneamente?: la creación de cercas vivas de nopal en Ecuador.	
<b>PERÚ, AMÉRICA LATINA</b> .....	62
¿Cómo mejorar la productividad de la tierra en pendiente?: la rehabilitación de los cultivos en terraza en Perú.	
<b>ESPAÑA, EUROPA</b> .....	68
Un ejemplo de la lucha contra la desertificación en Europa: cubierta vegetal para mejorar el cultivo del olivo en España.	
<b>ITALIA, EUROPA</b> .....	74
Un sistema ingenioso de captación de aguas: las técnicas ancestrales en Sassi de Matera, Italia.	
 <b>GLOSARIO</b> .....	80

# Mapa de zonas de aridez

- 1 Argelia
- 2 Gambia
- 3 Kenia
- 4 Níger
- 5 China
- 6 India
- 7 Uzbekistán
- 8 Chile
- 9 Ecuador
- 10 Perú
- 11 España
- 12 Italia

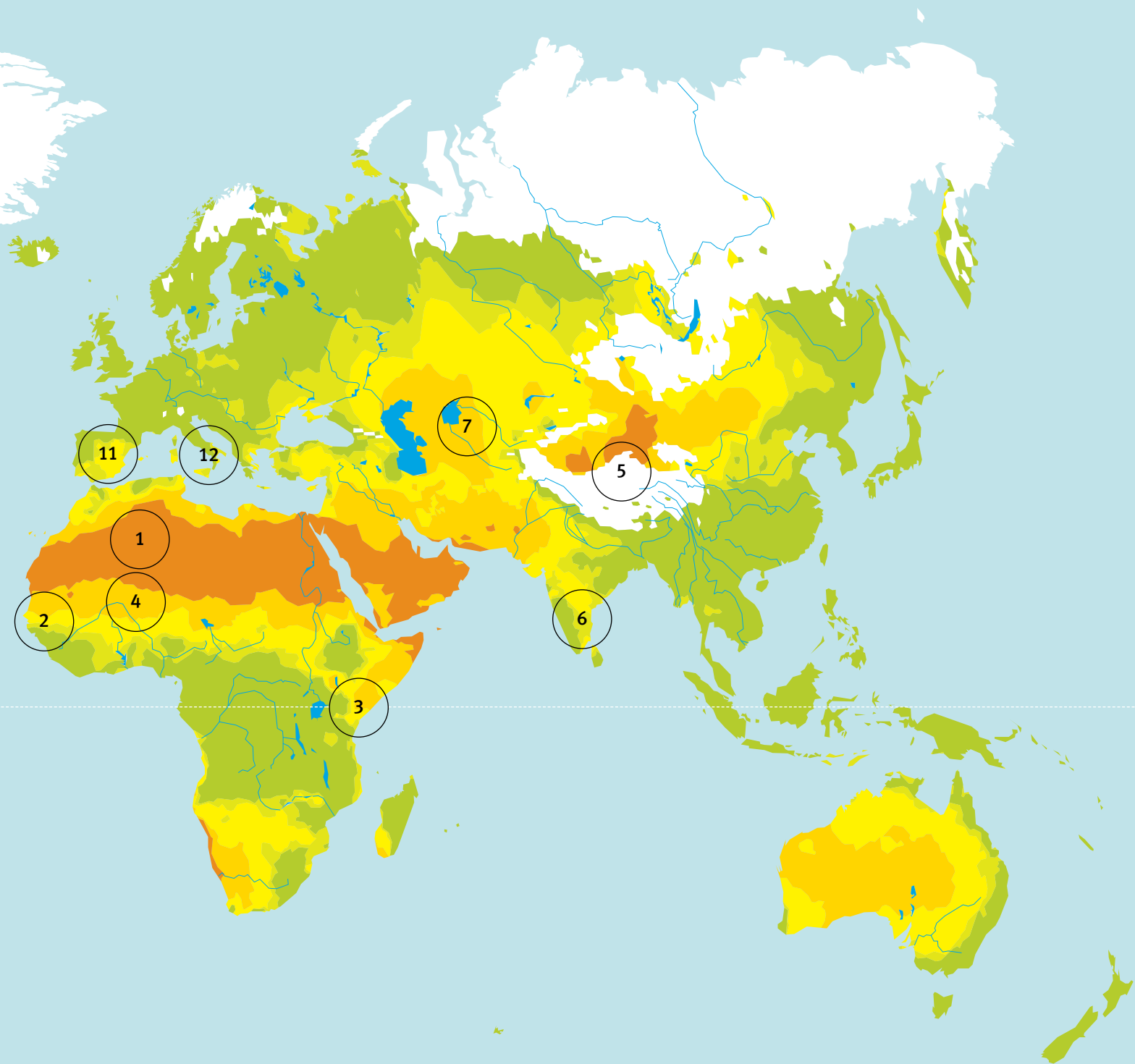


ecuador

9

10

8



PAÍS	TEMA	EJEMPLO	SOLUCIÓN
Italia	Colecta de agua	Los Sassi de Matera	Rehabilitación de sistemas tradicionales

## Un sistema ingenioso de captación de aguas: Las técnicas ancestrales en Sassi de Matera, Italia



© Pietro Laureano

Foto 1. Matera: un pueblo enteramente esculpido en roca calcárea. En italiano, «sassi» significa piedras.

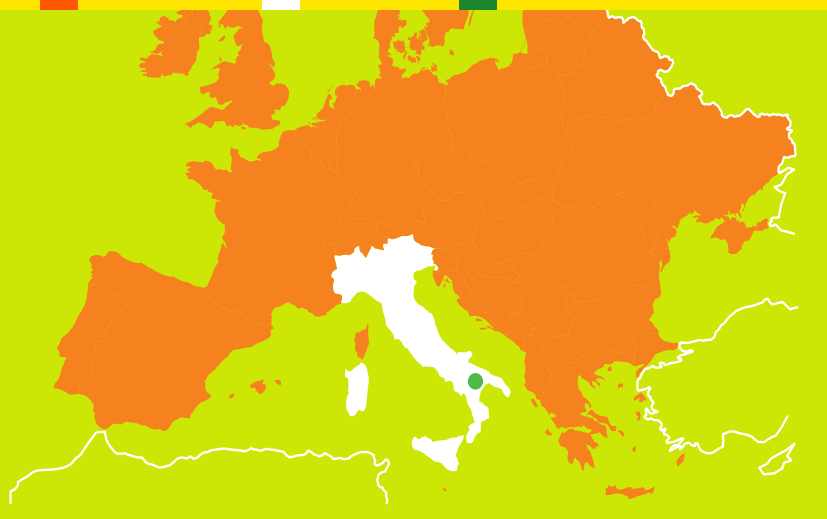
Matera es un pueblo famoso por su sistema urbano tradicional. Ubicado en el corazón de la región de Basilicata, al sur de Italia, debe su celebridad a su excepcional centro histórico llamado «los Sassi». Los Sassi, que significa literalmente «las piedras», forman una ciudad enteramente excavada en roca calcárea. Las viviendas tradicionales están excavadas en la pared rocosa de un barranco profundo.

Las técnicas utilizadas actualmente para cavar la roca calcárea y para captar agua datan de la era neolítica. Este sistema ingenioso de ajuste de las piedras ha permitido crear sistemas de ventilación natural y de captación de la humedad del aire. La situación actual de los Sassi de Matera es el resultado de la evolución de las estructuras arcaicas de los sistemas de recolección.

Europa

Italia

Matera



## DATOS RELATIVOS A ITALIA

Región:	<b>Europa</b>
Capital:	<b>Roma</b>
Superficie total:	<b>301.318 km<sup>2</sup></b>
Población:	<b>57.343.000 hab.</b>
Densidad de población:	<b>191 hab. / km<sup>2</sup></b>
Tasa de mortalidad infantil:	<b>7 / 1000</b>
Tasa de fecundidad:	<b>1,2</b>
Tasa de crecimiento de la población:	<b>0,0 % anual</b>
Esperanza de vida $\uparrow$ - $\downarrow$ :	<b>81 - 75 años</b>
Temperatura media (mín./máx.):	<b>-1,9 / 28,9°C</b>
Cobertura forestal:	<b>22 %</b>

## Los Sassi de Matera

A lo largo de los siglos, los bajos niveles de agua en los ríos y acuíferos, alternados con un período concentrado de lluvias torrenciales y violentas, han hecho indispensables las prácticas de conservación de las fuentes de agua subterránea y de captación de aguas. El caso de los Sassi de Matera es un ejemplo perfecto de cómo los habitantes de este lugar han aprovechado las características particulares de la topografía natural del lugar.

La ciudad está construida a orillas de barrancos profundos. Los espacios habitados no se sitúan en el fondo de los barrancos como cabría esperar, sino en los bordes escarpados de su cima.

Para aprovechar al máximo el agua de lluvia, los pozos recolectores se construyeron alrededor de un patio. En el patio, se cava un gran aljibe que recoge el agua de los tejados. De hecho, el agua que proviene de la lluvia y de la escarcha es colectada por un sistema de drenaje dentro de las cuevas. Los bordes de los tejados nunca sobrepasan las paredes de las casas. Como el techo está excavado en la misma piedra, ello permite que no se pierda ni una sola gota de agua, ya que está compuesto de canales de terracota que llevan el agua al aljibe (Foto 3).

Las galerías radiales, que parten de estos pozos centrales, mantienen una temperatura constante a lo largo del año y constituyen un refugio ideal para las personas y el ganado, y son lugares perfectos para el almacenamiento de agua y trigo.



© Pietro Laureano

Foto 2 Estructuras en túmulo y bóvedas excavadas en la roca.

Otro tipo de viviendas o estructuras llamadas túmulos, están construidas con piedras amontonadas o bóvedas excavadas en la roca. Constituyen otro sistema tradicional para recolectar agua de lluvia y de la humedad del aire que funciona tanto de día como de noche (Foto 2). Durante el día, el aire cargado de humedad se filtra en los intersticios que están entre las piedras.

PAÍS	TEMA	EJEMPLO	SOLUCIÓN
Italia	Colecta de agua	Los Sassi de Matera	Rehabilitación de sistemas tradicionales



Foto 3. Los techos están tallados en la misma piedra y permiten que no se pierda ni una sola gota de agua. © Pietro Laureano

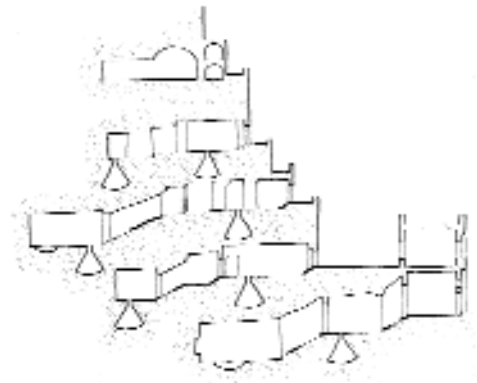


Figura 1. Los aljibes, en forma de campana, están conectados unos con otros por medio de canales sobre una docena de pisos.

© Pietro Laureano

Como la pared interna no se encuentra expuesta al sol, está mucho más fría que el agua, provocando la condensación de las partículas de agua presentes en el aire. Esta agua se acumula, suministrando humedad y enfriando el ambiente, lo que aumenta la eficacia de la condensación. Durante la noche, el proceso se invierte: el exterior de las habitaciones está más frío y la condensación se produce en la superficie externa de las piedras. Entonces, el agua se condensa, formándose una escarcha en el exterior de la vivienda, que se derretirá al día siguiente y se infiltrará por los intersticios de las piedras hasta llegar a la cámara.

El sistema de viviendas de Sassi de Matera ha sido construido a partir de técnicas prehistóricas que combinan varios principios básicos para la recolección de agua: su captación, condensación y percolación. Durante el período de lluvias violentas, las terrazas y los sistemas de recolección de agua protegen las pendientes contra la erosión.

Durante la estación seca, las cavidades funcionan como un sistema de aspirador de humedad atmosférica, como se ha explicado más arriba.

Existen unos diez niveles superpuestos acompañados de 10 aljibes y conectados entre ellos por medio de canales y sistemas de filtración de agua (Figuras 1 y 2).

El desarrollo vertical de la ciudad permite utilizar la fuerza de la gravedad para la distribución de agua y proteger las viviendas de los efectos del viento que azota la meseta. Las callejuelas enmarañadas y la red de pasajes y escaleras subterráneos se basan en una estructura hidráulica antigua.

© Pietro Laureano

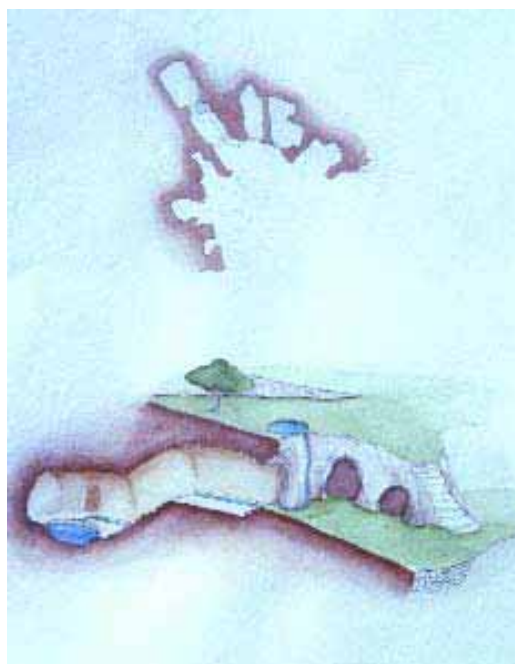


Figura 2. Esquema de la estructura vertical de Sassi de Matera.

## Causas y efectos de la modernización

Durante los años cincuenta, la ciudad de Sassi de Matera fue cerrada debido a su alto estado de degradación y sus 20.000 habitantes tuvieron que mudarse a otras ciudades y pueblos. Las casas abandonadas se convirtieron en propiedad del Estado, siendo precintadas y tapiadas para evitar que fueran ocupadas de nuevo.

Los Sassi de Matera se transformaron en una ciudad muerta, y el centro histórico troglobítico más grande de Europa fue abandonado. Las viviendas no volvieron a ser ocupadas de nuevo ni ventiladas, lo que causó su rápido deterioro. Las iglesias cavadas en la roca y ornamentadas de frescos maravillosos se desmoronaron con el tiempo.



© Pietro Laureano

Figura 3. Las galerías están dispuestas alrededor del patio y el pozo. La sección final de las galerías está destinada a recibir los desechos y crear *humus*.

## Posibles soluciones

En 1986, gracias a la movilización de personalidades del mundo cultural, el Estado italiano destinó 100.000 millones de liras para la restauración de los Sassi de Matera y para llevar a cabo los trabajos necesarios para mejorar los sistemas sanitarios y de urbanización destinados a incitar a personas privadas a residir de nuevo en el lugar. El financiamiento fue confiado al ayuntamiento de Matera, a quien fueron donadas en concesión todas las propiedades del Estado. El momento clave en la gestión de Sassi de Matera se produjo con su inscripción en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO en 1993. Matera se convirtió desde entonces en un destino del turismo nacional e internacional. Gracias a este proceso, las demandas individuales para retornar a Sassi de Matera se han multiplicado.

El alcalde de Matera equipó a los Sassi con un sistema de redes hidráulicas, gas, electricidad, alcantarillas y telecomunicaciones que fueron incorporadas en sistemas subterráneos para no perturbar las características arquitectónicas del paisaje. Unas 3.000 personas viven actualmente en las típicas casas-cueva, mitad excavadas, mitad construidas, de los Sassi de Matera.

## La restauración de los sistemas tradicionales de recolección de agua

El caso de Sassi de Matera ilustra las capacidades de gestión de los recursos naturales (agua, sol y energía) que fueron perfectamente explotadas en el pasado, pero a menudo descuidadas hoy en día.

El debate internacional sobre desarrollo urbano hace que este problema sea relevante y muy actual. Es necesario utilizar los potenciales locales de una ciudad para asegurar su desarrollo armonioso y sostenible.

PAÍS	TEMA	EJEMPLO	SOLUCIÓN
Italia	Colecta de agua	Los Sassi de Matera	Rehabilitación de sistemas tradicionales

Por esta razón, el Ministerio del Medio Ambiente italiano ha escogido Matera como modelo de rehabilitación urbana en el marco de los indicadores de la Conferencia de Río y las directrices establecidas en la Convención de las Naciones Unidas sobre la Lucha Contra la Desertificación, la UNCCD.

La experiencia positiva de Matera podría ser adaptada a otros centros urbanos de la región de Lucania y a los sistemas de viviendas de los Gravine (cañones). De hecho, estos lugares tienen características arquitectónicas y ambientales similares, pero no se han beneficiado de una renovación y restauración de la misma envergadura. Pero sobre todo, esta experiencia, proveniente de un país industrializado como Italia, constituye un ejemplo para los países situados al sur del Mediterráneo o para países menos industrializados. En dichos países, el progreso de la modernización a menudo destruye los métodos tradicionales de gestión del espacio, amenazando el equilibrio ecológico de la región.

## Conclusión

**El objetivo de la campaña internacional para restaurar los Sassi de Matera es utilizar las tecnologías tradicionales de una manera novedosa a través de:**

- la restauración de los aljibes para la recolección del agua de lluvia;
- el uso de terrazas afianzadas por muros que ayudan a prevenir los deslizamientos de tierra y la degradación de la tierra;
- la restauración de los jardines colgantes para realizar espacios verdes urbanos;
- la reutilización de grutas y cuevas para la ventilación natural.

**Estas medidas no significan en ningún caso que las técnicas modernas hayan de ser descuidadas, sino que pueden considerarse como soluciones sostenibles para el futuro.**



© Pietro Laureano

**Este estudio de caso ha sido propuesto por** Pietro Laureano, con quien puede contactar para mayor información en la siguiente dirección:


**Pietro Laureano**  
 IPOGEA  
 Vico Conservatorio s.n.  
 75100 MATERA  
 Italia  
 Tel : (+39) 0835 33181  
 Fax : (+39) 0835 331603  
 Correo electrónico:  
 ipogea@ipogea.inet.it


Foto 4. Durante los años cincuenta las viviendas de Sassi de Matera han sido completamente abandonadas y Matera se convirtió en una ciudad muerta.

# ACTIVIDADES


para la clase




El profesor explica el caso de Sassi de Matera a la clase.




Dibuja Sassi de Matera sobre una colina con sus casas en pendiente y los sistemas de reserva de agua de lluvia (si quieres, observa las fotos y esquemas en el estudio de caso). Dibuja también el curso del agua de lluvia que se dirige a los aljibes en el patio. Pega tu dibujo en el periódico mural de la clase (ver *Guía del maestro*).




¿Qué caracteriza a la temperatura interior de la gruta en comparación con la temperatura exterior? En general, ¿cómo es la temperatura del agua comparada con la temperatura del aire? ¿Se te ocurren algunos ejemplos donde hayas notado estas diferencias de temperatura?



¿Dónde se encuentra Italia?  
¿Qué distingue al clima del sur de Europa del de tu país?  
¿Los problemas de desertificación en Italia son los mismos que en tu país?  
¿Cuáles son las diferencias y las semejanzas?



¿Cómo se produce la condensación del agua? Dile a un adulto (profesor, padre, madre) que ponga a hervir agua en una cacerola. Recoge el vapor de agua en un recipiente. ¡Cuidado, que puede estar caliente! Observa la condensación del vapor de agua en el recipiente. Para que el vapor se condense: ¿cuál debe ser la temperatura del recipiente que recoge el vapor con respecto a la cacerola agua hirviendo?



¿Cómo construirías una casa que te permita recolectar agua de lluvia que cae sobre el tejado? Describe la forma de esos tejados ¿Cómo y dónde colocarías los recipientes para recoger el agua? ¿Es posible recoger agua de lluvia usando los tejados de tu escuela? Pregunta a tus profesores y a tus padres.