

Proyecto de estación meteorológica en el CEIP Antonio Machado (Jerez de la Frontera)

José Luis TORRES LÓPEZ

AEMET, Delegación Territorial de Andalucía, Ceuta y Melilla

jtorresl@aemet.es

Resumen: De todos es sabido que la información meteorológica y todo lo relacionado con ella ocupan y preocupan cada día más, principalmente por cómo afectan en todos los ámbitos y facetas de la vida sobre el planeta Tierra. También es sabido que la educación ambiental toma cada día más peso y está presente de manera transversal en todos los programas educativos y asignaturas que se imparten en los centros de enseñanza de las diferentes comunidades autónomas del país.

Nada mejor que un proyecto con una fuerte vocación ambientalista para acercar a la población en edad escolar la meteorología, los meteoros, y su observación, y cómo el conocimiento eminentemente práctico de los mismos puede ayudar a construir un futuro «climático» mejor.

Palabras clave: educación; divulgación; estación de meteorología; plan de observación; cambio climático; calentamiento global; educación ambiental.

1. INTRODUCCIÓN Y UN POCO DE HISTORIA

Los seres humanos viven sobre la superficie terrestre, envueltos e influidos por la atmósfera. Esta capa gaseosa que recubre la tierra actúa como un gran sombrero que protege al planeta de la radiación solar durante el día y evita, durante la noche, la pérdida excesiva de calor.

La meteorología es la ciencia que se dedica a estudiar los fenómenos dinámicos que se producen en ella, y a hacer previsiones sobre su comportamiento.

Este proyecto está dedicado a analizar estos fenómenos a través del estudio del tiempo meteorológico, es decir, las condiciones de la atmósfera en un lugar y en un tiempo preciso; intentando a su vez crear conciencia en los alumnos y alumnas de 5.º y 6.º cursos de educación primaria sobre la importancia de las acciones del ser humano sobre el medio ambiente y cómo mediante ellas se modifica su hábitat, siendo uno de los elementos más perjudicados el clima.

El proyecto que se trata de explicar en esta colaboración consiste en la instalación y puesta «en marcha» de una pequeña estación meteorológica en el patio de educación primaria del CEIP (Centro de Educación Infantil y Primaria) Antonio Machado, en Jerez de la Frontera.

Incluye un *Plan y manual de instrucciones para la observación*, talleres, charlas, coloquios, etc., paralelos y ligados al mismo, que permitan a partir de registros tomados por el alumnado dar cuenta de los cambios constantes que se desarrollan en la atmósfera. Remarcando siempre la necesidad de desarrollar un pensamiento global frente a la especialización y fragmentación de conocimientos propios de esta época.

Para ello se contó con la inestimable colaboración de la Delegación Territorial (DT) de AEMET en Andalucía, Ceuta y Melilla (delegado territorial y personal de Sistemas Básicos y Atención al Usuario), todo el equipo directivo y comunidad educativa del CEIP, y AMPA del mismo.

Como se acaba de explicar, la *meteo*, hoy casi más que nunca, está muy presente en las vidas de todos. Raro es el día que la sociedad no despierta con las noticias de nuevas publicaciones científicas alertando de que el cambio climático afecta cada vez más a las vidas de las personas; incendios forestales asoladores, olas de calor encadenadas, devastadoras inundaciones asociadas a eventos extremos, récords y efemérides de temperaturas máximas registradas en casi todo el

planeta, deshielo del océano Ártico y subida creciente del nivel y temperatura del mar, entre otros.

Dijo San Agustín que «no se ama lo que no se conoce». Si gracias al proyecto, los alumnos y alumnas del CEIP, y toda la comunidad educativa, conocen más la meteorología y llegan a amarla un poco, quizá se empiece a gestionar un futuro «climático» mejor.

¡Y ya habrá merecido la pena!



Figura 1. Niños y niñas de 5.º y 6.º cursos de educación primaria tomando datos en la estación meteorológica del CEIP.

2. JUSTIFICACIÓN. ¿POR QUÉ TIENE INTERÉS EL PROYECTO?

El proyecto aporta, entre otras cosas, el poder trabajar las siguientes competencias básicas que se incluyen en el currículo educativo de educación primaria por la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía:

2.1. COMPETENCIA EN COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA

La competencia en comunicación lingüística supone, entre otras cosas, interactuar de forma oral, escrita, signada o multimodal de manera coherente y adecuada en diferentes ámbitos y contextos y con diferentes propósitos comunicativos. La anotación, cifrado y explicación de algo tan complejo como es el tiempo meteorológico cumple con lo que dicta esta competencia.

2.2. Competencia en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas

La competencia en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM) entraña la comprensión del mundo utilizando los métodos científicos, el pensamiento y representación matemáticos, la tecnología y los métodos de la ingeniería para transformar el entorno de forma comprometida, responsable y sostenible. Nada mejor que ejecutar un plan de observación conociendo los instrumentos de medida mediante charlas y talleres para explicar el funcionamiento y mantenimiento de los mismos para el desarrollo de esta competencia.

2.3. Competencia ciudadana

La competencia ciudadana contribuye a que el alumnado pueda ejercer una ciudadanía responsable y participar plenamente en la vida social y cívica, basándose en la comprensión de los conceptos y las estructuras sociales, económicas, jurídicas y políticas, así como en el conocimiento de los acontecimientos mundiales y el compromiso activo con la sostenibilidad y el logro de una ciudadanía mundial. Esta competencia se desarrolla trabajando en equipo para la obtención de datos que contribuyen al estudio del clima, organizando y repartiendo responsabilidades para poder llevar a cabo el plan de observación, además de analizando la actual problemática de adaptación y mitigación del cambio climático consecuencia del calentamiento global.

2.4. Competencia emprendedora

La competencia emprendedora implica desarrollar un enfoque vital dirigido a actuar sobre oportunidades e ideas, utilizando los conocimientos específicos necesarios para generar resultados de valor para otras personas. Aporta estrategias que permiten adaptar la mirada para detectar necesidades y oportunidades; entrenar el pensamiento para analizar y evaluar el entorno, y crear y replantear ideas utilizando la imaginación, la creatividad, el pensamiento estratégico y la reflexión ética, crítica y constructiva dentro de los procesos creativos y de innovación; y despertar la disposición a aprender, a arriesgar y a afrontar la incertidumbre. Participar en la elaboración de una colección de fotografías sobre nubes y meteoros en la zona (taller de clasificación de nubes) es una buena manera de trabajar esta competencia.

2.5. Competencia personal, social y de aprender a aprender

La competencia personal, social y de aprender a aprender implica la capacidad de reflexionar sobre uno mismo para autoconocerse, aceptarse y promover un crecimiento personal constante; gestionar el tiempo y la información eficazmente; colaborar con otros de forma constructiva; mantener la resiliencia; y gestionar el aprendizaje a lo largo de la vida. Aquí se trabaja la responsabilidad de tomar diariamente los datos y ser conscientes de la fiabilidad de los mismos.

2.6. Competencia digital

Implica el uso seguro, saludable, sostenible, crítico y responsable de las tecnologías digitales para el aprendizaje, para el trabajo y para la participación en la sociedad, así como la interacción con estas. Esta competencia se trabaja, manejando una hoja excel, cualquier tabla sencilla diseñada para tal fin, o cualquier diseño sencillo con el objetivo de proceder a la anotación de los datos y realización de cálculos (la hoja excel y la tabla para la anotación de datos se proporcionan en anexos al proyecto). También reconstruyendo las lagunas de datos a través de la información disponible en internet.

Reseñar, además, que el CEIP Antonio Machado es el primero en Jerez de la Frontera en disponer de una estación meteorológica, funcionando con un ambicioso proyecto de *Plan de observación y manual de instrucciones para la observación meteorológica*. Posiblemente también el único centro en la provincia de Cádiz. El equipo directivo del CEIP pretende presentar el proyecto en diversos ámbitos institucionales (Delegación de Educación del Ayuntamiento de Jerez, Diputación de Cádiz, Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, etc.) y no se descarta en un futuro exportar la idea a otros centros de la comunidad autónoma andaluza y conseguir colaboraciones institucionales. De hecho, actualmente se está proyectando desarrollar un proyecto gemelo en el IES (Instituto de Educación Secundaria) Álvar Núñez, en Jerez de la Frontera también, que es el instituto de referencia del CEIP, al cual asiste el alumnado que termina la educación primaria. Una vez que el IES tenga su propia estación se diseñarán varios talleres que facilitarán la labor de transferencia entre alumnos de ambos centros. En esta labor están muy interesados ambos equipos directivos pues pone en contacto directo y relaciona a todo el alumnado y los proyectos en que participa, generando fantásticas propuestas colaborativas que mejorarán la adquisición de las competencias educativas anteriormente citadas.

3. OBJETIVOS

Entre los objetivos que se pretenden alcanzar con la realización del proyecto, se pueden citar los siguientes:

3.1. Conceptuales

Trabajar de manera interdisciplinaria entre los espacios curriculares de geografía, física, informática, matemáticas, química y otros. Conocer más sobre el tiempo meteorológico. Describir el tiempo meteorológico y relacionar cómo el tiempo afecta a la vida cotidiana de los ciudadanos. Conocer los instrumentos para medir la dirección y velocidad del viento, la temperatura, la precipitación y la evaporación.

3.2. Procedimentales

Manejo de una hoja excel para la anotación de los datos o cualquier tabla sencilla diseñada para tal fin (adjunta al proyecto) con el objetivo de proceder a la anotación de los datos y realización de cálculos. Reconstrucción de las lagunas de datos a través de la información disponible en internet.

3.3. Actitudinales

Participar en un proyecto de interés social, comunitario y técnico-científico. Brindar la información a la comunidad educativa del CEIP a través del *tablón de la meteo* y participar activamente en la publicación de las medidas observadas en el periódico que publican mensualmente los alumnos y alumnas de 2.º curso de educación primaria del centro.

4. CONTENIDOS, METODOLOGÍA Y TEMPORALIZACIÓN

La estación meteorológica cuenta con la siguiente instrumentación: garita meteorológica tipo Stevenson con termohigrómetro digital y evaporímetro piché; torre de viento con sensor de dirección (veleta) y anemómetro de cazoletas (sin presentación visual de datos, se requerirá

utilización orientativa de la escala Beaufort de viento); y pluviómetro con probeta graduada para medida de la precipitación (la probeta se guarda dentro de la garita).

Siempre se ha dicho de los observadores meteorológicos que son los «notarios del tiempo». Y eso, ¿qué significa? Tiene que ver con una especie de juramento por el que se comprometen a observar la atmósfera y anotar fielmente para la posteridad lo que se ha observado. No se trata de establecer récords ni ser el que da la temperatura más alta ni la más baja, ni pretender ser del lugar donde más llueve. Se trata, sencillamente, de realizar y anotar la observación de la manera más «fidel», «honrada» y «certera» posible.

Así es que las alumnas y alumnos de 5.º y 6.º cursos de educación primaria del CEIP se convertirán en pequeños observadores meteorológicos.

Se resume brevemente la metodología y temporalización de la observación: ¿A qué hora se harán las observaciones? Se realizarán dos observaciones diarias y siempre a las mismas horas de forma que las observaciones sean lo más homogéneas posibles y correspondan a periodos de 24 horas aproximadamente.

Es deseable realizarlas lo más pronto posible, en el intervalo comprendido entre las 08 y las 11 horas. Para conseguir la máxima exactitud y fiabilidad en los estudios climatológicos es importante que exista uniformidad en los métodos de observación.

Se propone realizar la primera observación del día entre las 09 h y 09.30 h HL (poco después de la entrada al centro educativo). La segunda podría realizarse entre las 11.00 h y 11.30 h, coincidiendo con la salida al recreo.

Y, ¿qué variables se van a observar diariamente? Las que permiten medir los instrumentos de la estación, a saber: medida de la temperatura, humedad relativa, precipitación, evaporación, y estimación visual de fuerza y dirección del viento (con apoyo de la escala Beaufort). Además, se observarán y anotarán los principales meteoros. El conocimiento del cifrado de los mismos se establece después de unas breves charlas y talleres que se realizan con los docentes y el alumnado.

ESTACIÓN METEOROLÓGICA CEIP ANTONIO MACHADO - HOJA DE OBSERVACIÓN									
AÑO 2022									
MES Octubre									
DÍA	T. 09	T. 11	T. Máx	T. Mín	H. 09	H. 11	Eva 09	Prec 09	Meteoros
1									
2			22,2						
3	19,5		27,8	14,0			13,8		
4			32,7	12,2			3,4		
5	19,9		30,5	13,3			4,3		
6	20,0		31,3	17,6			7,5		
7	20,9		32,1	20,0			4,4		
8	20,2			19,8			11,09		
9									
10			28,5						
11	19,7			19,0			3,07		
12									
13	18,7		30,0	13,3			5,7	3,8	
14	17,9		30,8	15,3			4,7	0,8	
15									
16			32,3						
17	19,4		30,5	16,5			12,7		
18	20,4		31,0	14,9			6,7		
19	27,4		23,7	21,9			4,1		
20	18,6		28,4	11,3			3,2		
21	20,7			11,5			7,0	6,1	Luvia.
22									
23			28,7						
24	17,7		29,6	16,6			18,0	6,2	
25	20,5		29,6	12,8			4,0		
26	18,8		30,5	13,5			3,8		
27	23,1	32,1		12,9			3,9		
28	18,7			12,8			8,0		
29									
30									
31									

Figura 2. Ejemplo de la hoja de observación original (sin depuración de datos) del mes de octubre de 2022.

5. EVALUACIÓN Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Después de varias semanas tomando medidas, y previa explicación del plan de observación a docentes y alumnado de 5.º y 6.º curso de educación primaria, se realizaron en el aula las siguientes actividades grupales coincidiendo con el Día Meteorológico Mundial y la celebración de la Semana de la Sostenibilidad en el centro educativo:



Figura 3. Imagen de la charla realizada el Día Meteorológico Mundial sobre los meteoros y cómo nos afectan en la vida diaria.

Discusión y posible respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿En qué piensas cuando escuchas la palabra «tiempo»?
- ¿Cómo afecta el tiempo en nuestras vidas diariamente? (por ejemplo, ¿qué tipo de ropa te pones, actividades en las que participas al aire libre, etc.?)
- ¿Qué tipo de informaciones utilizarías si quisieras describir el tiempo de un día cualquiera a alguien?
- Temperatura: ¿Qué es la temperatura?
- Viento: ¿Cómo puedes describir el viento? ¿Existen diferentes tipos de vientos?
- ¿Puedes medir cuán rápido sopla el viento y en qué dirección?
- Precipitación: ¿Qué es precipitación? ¿Existen diferentes tipos de precipitaciones?
- ¿Cómo se puede «medir» la lluvia?

Se aborda también a lo largo del desarrollo del proyecto la problemática del cambio climático y calentamiento global reflexionando sobre la importancia de las acciones del ser humano sobre el medio ambiente y cómo mediante ellas modificamos el hábitat, siendo uno de los elementos más perjudicados el clima.

- ¿Qué es y por qué está aumentando el efecto invernadero que provoca el calentamiento global? Es decir, ¿en qué consiste el calentamiento global?

- ¿Cuál es el principal gas que produce el efecto invernadero? ¿Qué efectos está provocando ya en la naturaleza el calentamiento global?
- ¿Se ve afectada toda la población? ¿Y la propia naturaleza?

Como actividad complementaria, se propuso crear *el tablón de la meteo*. En el pasillo cercano a la puerta principal del CEIP y muy cerca también de la estación meteorológica. En dicho tablón se han ido colgando las observaciones diarias, mensuales, póster del *Atlas internacional de nubes* (para ir familiarizándose con sus imágenes, formas, etc., e incorporarlas más adelante al *Plan de observación*).



Figura 4. Reseña publicada en la web de Medina (AEMET) de la charla sobre calentamiento global y cambio climático realizada durante la Semana de la Sostenibilidad en el CEIP.

Una actividad complementaria interesante, que se propondrá para el próximo curso académico, será crear un concurso de fotografías de nubes. Las seleccionadas en concurso por el alumnado también se colgarían en *el tablón de la meteo*.

Se citó también la utilización de una hoja excel (basada en la hoja de observación) para el cálculo estadístico mensual de las distintas medidas realizadas. Es el complemento perfecto para un posible taller de informática aplicada a la *meteo*. El aula de informática del centro está en pleno proceso de renovación, excusa perfecta para impulsar el taller.

ESTACIÓN METEOROLÓGICA CEIP ANTONIO MACHADO OCTUBRE 2022										METEOROS										LEYENDA						
DÍA	T. 09	T. 11	T. Máx	T. Mín	H.09	H.11	Eva 09	Prec 09																		
1																										
2				22,3																						
3	19,3		25,8	14,0			11,4																			
4	17,2		24,7	13,2			3,4																			
5	19,9		22,5	17,3			4,3																			
6	22,0		22,3	19,9			4,5																			
7	21,4		22,1	20,0			4,4																			
8	20,2			18,8			11,0																			
9																										
10			28,5																							
11	19,1			19,0			3,7																			
12																										
13	18,2		26,0	17,7			4,7	3,8																		
14	17,9		26,8	17,3			4,3	4,0																		
15																										
16			22,9																							
17	19,4		22,4	14,5			12,7																			
18	22,8		22,0	19,9			4,3																			
19	22,0		21,0	21,4			4,2																			
20	19,6		24,4	19,7			3,7																			
21	20,4			19,5			5,0	6,1																		
22																										
23			25,1																							
24	17,7		25,1	14,4			8,0	4,2																		
25	20,3		25,6	17,8			4,0																			
26	17,8		22,5	17,5			3,8																			
27	21,4			17,7			7,9																			
28	18,4			17,8			8,0																			
29																										
30																										
31																										
MEDIA	19,7		20,8	18,0			5,9	4,2																		
MÁXIMA	21,4		22,7	20,0			11,0	6,2																		
MÍNIMA	17,2		22,4	13,2			1,0	0,8																		

LEYENDA	
Temperatura 09 hrs	T. 09
Temperatura 11 hrs	T. 11
Temperatura Máx	T. Máx
Temperatura Mín	T. Mín
Humedad Rel 09 hrs	H. 09
Humedad Rel 11 hrs	H. 11
Evaporación 09	Eva 09
Precipitación 09	Prec 09

LEYENDA	
Temperatura	°C
Humedad	%
Evaporación	mm
Precipitación	mm
Viento	km/h
Nubosidad	%
Presión	hPa
Visibilidad	km

OBSERVACIONES	

Figura 5. Imagen de la hoja excel con depuración de datos y cálculos estadísticos del mes de octubre de 2022.

Se deja abierto a un futuro próximo la incorporación al *Plan de observación* de los siguientes elementos: presión atmosférica, nubosidad. Para ello se actualizarían el *Plan de observación*, la hoja de datos, la hoja excel, etc.

Nada mejor que una breve reseña del equipo directivo, concedor de esta colaboración, para indicar el grado de satisfacción y evaluación del proyecto:

«El equipo directivo del CEIP Antonio Machado de Jerez de la Frontera está viendo cómo la iniciativa de crear la estación meteorológica en el centro y el trabajo diario que hacen los alumnos y alumnas del mismo está resultando muy positiva en el alumnado del centro, ya que están viendo cómo la Meteorología es algo importante puesto que puede incidir de manera directa en la vida de las personas así como en su estado de ánimo y comportamiento. Ellos mismos están observando cómo la temperatura sea más alta o baja, los vientos o incluso las lluvias pueden condicionar el día a día del colegio, pues ellos lo extrapolan a la población, la provincia, la comunidad o el país en el que se encuentren.

La verdad es que está siendo una experiencia muy gratificante y gracias a la implicación de Pepe Torres podemos llevar a cabo todas las actividades que se puedan plantear en la estación. Seguiremos avanzando y compartiendo experiencias. Muchas gracias también a AEMET».

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todo el equipo directivo y docentes (Manuel, Antonio, Carmen, Olga, Marga, etc.) su excelente acogida y disposición. Siempre atentos, me animaron y confiaron en mí para llevar a buen puerto este barco.

Al AMPA Campos de Castilla (Mamen y Rocío); cuando les conté la idea les entusiasmó y me animaron también a realizarla. Su labor, a veces poco visible, hace que el CEIP sea el mejor sitio posible para los alumnos y alumnas todos los días.

También a Luis Fernando López Cotín, delegado territorial de AEMET en Andalucía, Ceuta y Melilla. Cuando le conté la idea, ofreció toda la colaboración institucional posible. A José Arnaiz, responsable de Sistemas Básicos y a Fernando Sancho. Su asesoramiento fue inestimable.

A Pepe, por su excelente disposición, colaboración y buen hacer en la instalación de la garita, mástil de viento, pluviómetro, etc. Máquina Total.

Paco, sin tu «Hilti» todavía estaríamos cavando agujeros.

Natalia, tu hoja excel es excel-SA. Gracias por el apoyo «informático».

Y a todos los que lleguen a conocer e interesarse por el proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA (AEMET):

Manuales y procedimientos operativos de observación e instrumentación (disponibles en la intranet).

Material de divulgación de MeteoEscuela Cantabria: <https://meteoescuela.aemet.es/cantabria/>.

Material de divulgación de Medina: <https://medina.aemet.es/>.

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (OMM):

Manual de observación de nubes y otros meteoros, 1993: <https://www.divulgameteo.es/fotos/meteoroteca/Manual-nubes-meteoros-OMM.pdf>.

UNIVERSIDAD DE BURGOS (UBU):

Material del curso online de la Universidad de Burgos (UBU Abierta) «Calentamiento Global y Adaptación al Cambio Climático». II Edición: <https://www.ubu.es/te-interesa/calentamiento-global-y-adaptacion-al-cambio-climatico-i-edicion-ubuabierta-0>.