

BOLETÍN AMBIENTAL

No. 6

CONSOLIDADO SEMESTRE 2024-A



Universidad
del Tolima

¡Construimos la universidad que soñamos!



ACREDITADA
DE ALTA CALIDAD

Vicerrectoría de
Desarrollo Humano
Observatorio del
Medio Ambiente



Coordinación de Gestión y
Educación Ambiental

OCTUBRE 2024

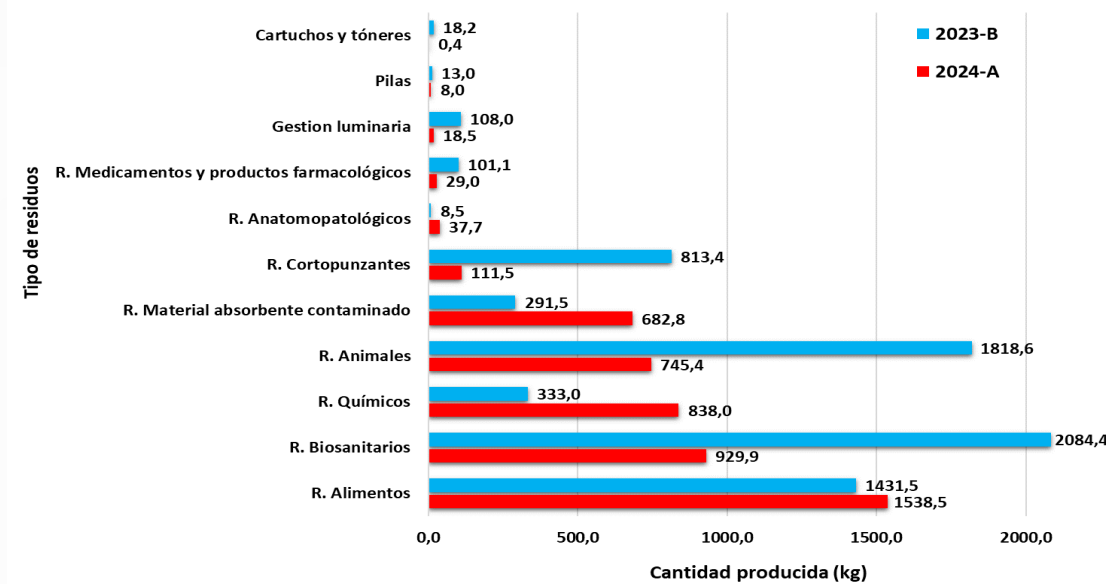


PRODUCCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES¹ EN LA UNIVERSIDAD DEL TOLIMA

Los residuos peligrosos y/o especiales¹ son aquellos que, debido a sus características inherentes, pueden representar un riesgo significativo para la salud humana y el medio ambiente. En este boletín se presenta un análisis sobre la producción de este tipo de residuos en el campus de Santa Helena y la sede Hospital Veterinario Miramar del primer semestre de 2024.

Los residuos peligrosos se caracterizan por ser infecciosos, combustibles, inflamables, explosivos, reactivos, radiactivos, volátiles, corrosivos y/o tóxicos. La gestión de residuos peligrosos requiere precauciones especiales para su almacenamiento, transporte, tratamiento y eliminación, con el fin de minimizar sus potenciales impactos negativos.

Figura 1. Generación de residuos peligrosos y/o especiales en la Universidad del Tolima 2023-B y 2024-A.



Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental. **Elaboración:** Observatorio del Medio Ambiente.

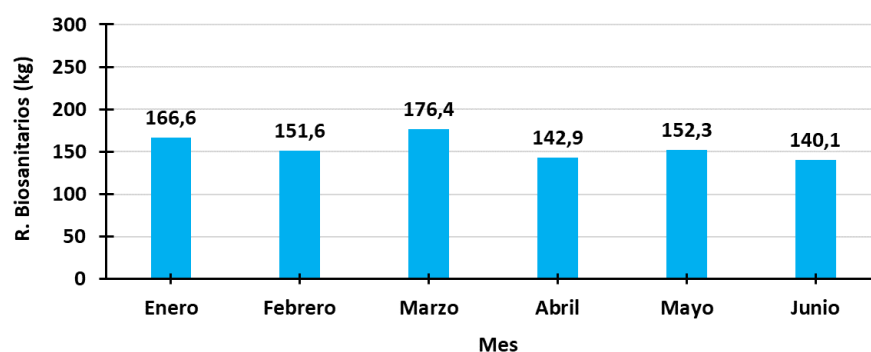
¹ Nombre asignado por la empresa recolectora de los residuos biológicos a la Universidad del Tolima “Residuos peligrosos y/o especiales”: residuos cortopunzantes, residuos de origen animal, residuos de productos farmacológicos, residuos químicos y de alimentos -entre otros-

La Figura 1 ilustra la producción de residuos peligrosos y/o especiales en el campus de Santa Helena y sede Hospital Veterinario Miramar durante el 2023-B y 2024-A. Como se observa, en el semestre 2024-A, la mayor parte de residuos generados en la Universidad del Tolima corresponde a los residuos de alimentos generados en el restaurante del campus Santa Helena con una producción de 1538,5 kg, seguido de los residuos biosanitarios con una producción de 929,9 kg y residuos de animales con una producción de 838 kg.

En comparación de los residuos producidos en 2023-B, se registró una disminución significativa de los residuos biosanitarios, residuos animales, residuos cortopunzantes, residuos de medicamentos y productos farmacológicos, gestión luminaria, pilas, y cartuchos y tóneres. Por otro lado, se evidenció un gran aumento en los residuos químicos, residuos de material absorbente contaminado y residuos anatomopatológicos; este incremento significativo puede deberse al aumento de estudiantes en la universidad del Tolima; actualmente se registra 24667 estudiantes de pregrado en el semestre 2024-A mientras que el semestre anterior (2023-B) la población estudiantil fue de 23313.

Las figuras 2 -6 presentan la cantidad mensual de cada tipo de residuo generado durante la primera mitad del año 2024.

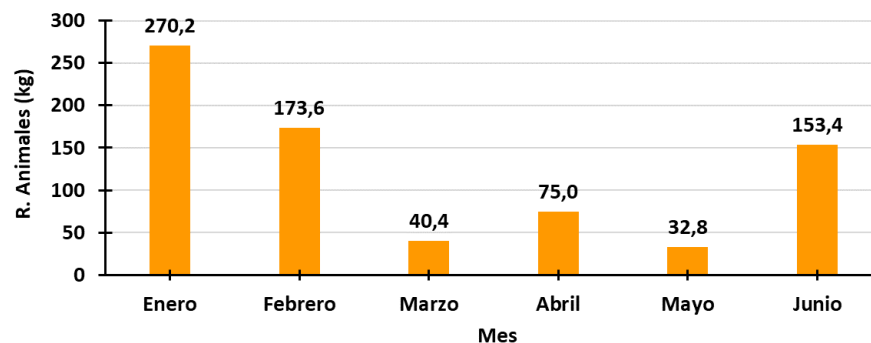
Figura 2. Residuos biosanitarios en la Universidad del Tolima 2024-A.



Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental.

Elaboración: Observatorio del Medio Ambiente.

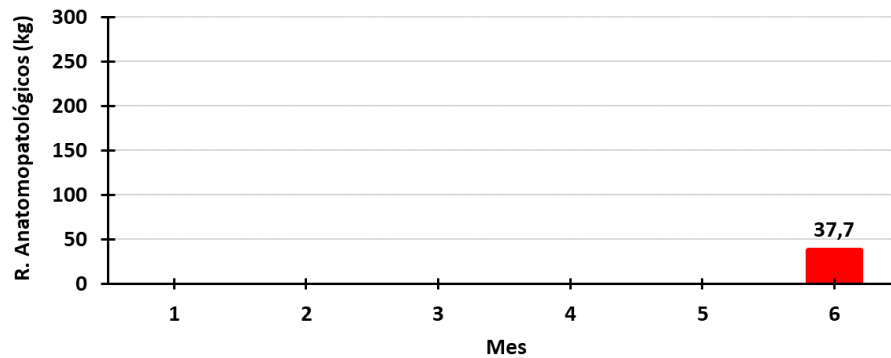
Figura 3. Residuos de origen animal en la Universidad del Tolima 2024-A.



Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental.

Elaboración: Observatorio del Medio Ambiente.

Figura 4. Residuos anatomopatológicos en el Hospital Veterinario Miramar 2024-A.

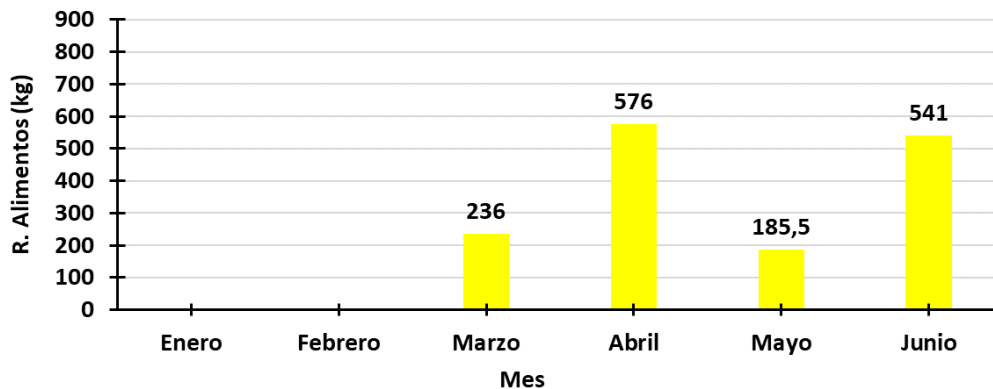


Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental.

Elaboración: Observatorio del Medio Ambiente.

Sobre este comportamiento exclusivo en el mes de junio, puede deberse al almacenamiento de los residuos anatomopatológicos en el cuarto frío en el Hospital Veterinario Miramar durante el semestre 2024-A para su preservación, esto para prácticas específicas de estudiantes de medicina veterinaria y zootecnia. Posteriormente se entrega a la empresa Biológicos y Contaminados S.A.S E.P.S a final del semestre 2024-A.

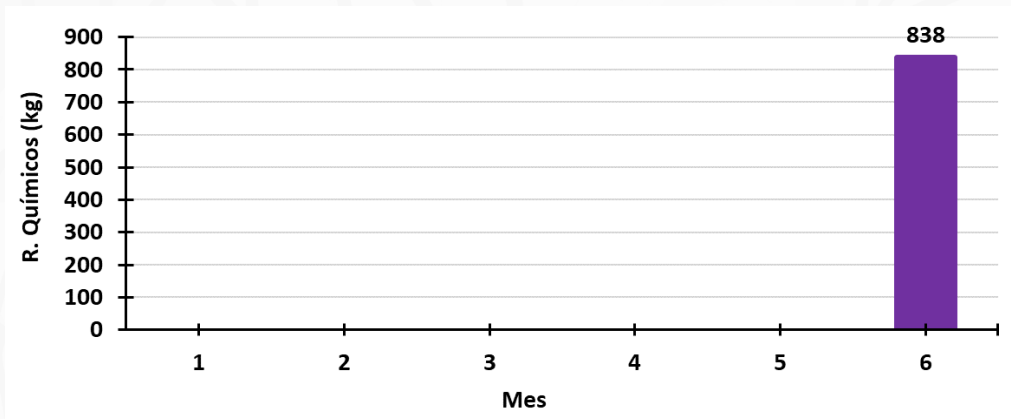
Figura 5. Residuos de alimentos en el Restaurante del Campus Santa Helena 2024-A



Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental.

Elaboración: Observatorio del Medio Ambiente.

Figura 6. Residuos químicos en el Campus Santa Helena 2024-A.



Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental.
Elaboración: Observatorio del Medio Ambiente.

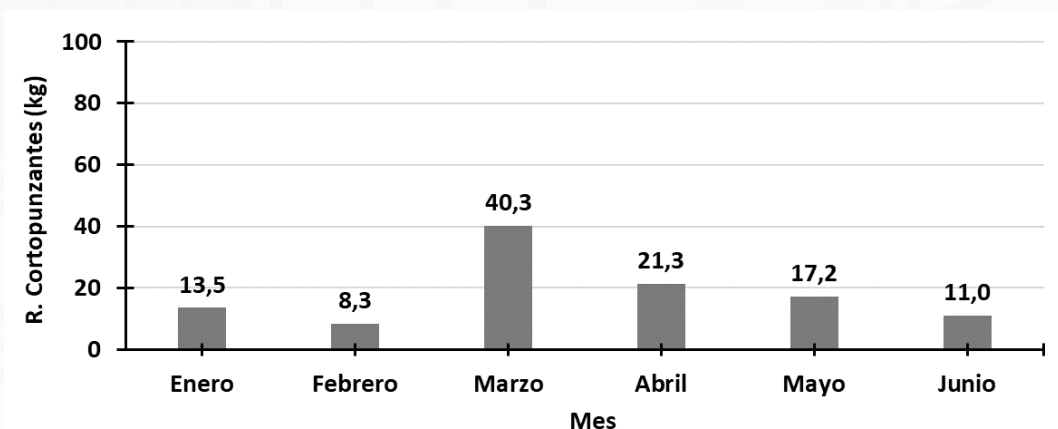
Este comportamiento de entrega de residuos químicos solo en mes de junio puede deberse al almacenamiento de los bidones plásticos, tarros de vidrio y/o demás materiales en los que se deposita los residuos químicos de los distintos laboratorios de la Universidad del Tolima. Posteriormente, a final del semestre 2024-A se entrega a la empresa Biológicos y Contaminados S.A.S E.P.S.

Figura 7. Residuos químicos en el Laboratorio de Poscosecha y Control de Calidad 2024-B.



Fuente: Laboratorio de Poscosecha y Control de Calidad

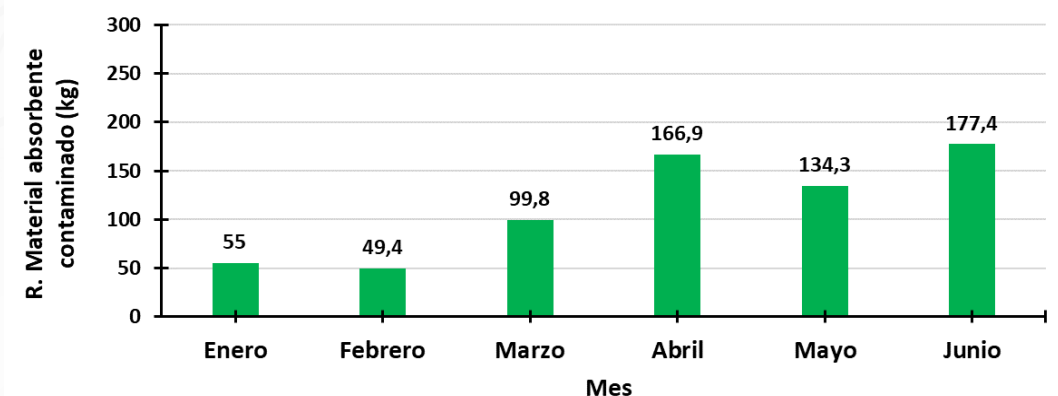
Figura 7. Residuos cortopunzantes en la Universidad del Tolima 2024-A.



Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental.

Elaboración: Observatorio del Medio Ambiente.

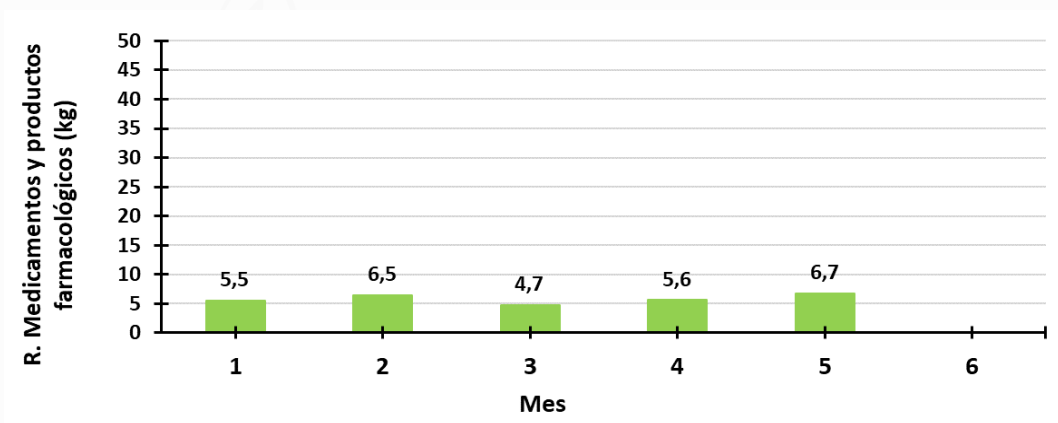
Figura 8. Residuos de material absorbente contaminado en el Campus Santa Helena 2024-A.



Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental.

Elaboración: Observatorio del Medio Ambiente.

Figura 9. Residuos de medicamentos y productos farmacológicos en el Hospital Veterinario Miramar 2024-A



Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental.

Elaboración: Observatorio del Medio Ambiente.

La información recopilada, muestra que la producción de residuos peligrosos y/o especiales en la Universidad del Tolima en ciertos casos como residuos biosanitarios, de animales y cortopunzantes está disminuyendo. No obstante, es crucial continuar implementando medidas para reducir la generación de diversos tipos de residuos y mejorar su gestión, con el objetivo de proteger la salud de la comunidad universitaria, la protección del medio ambiente, contribuir a un modelo de desarrollo más sostenible y reducir costos.

INDICADOR AMBIENTAL:

Gestión de residuos sólidos en la cafetería 7 Semillas Café Especialidad

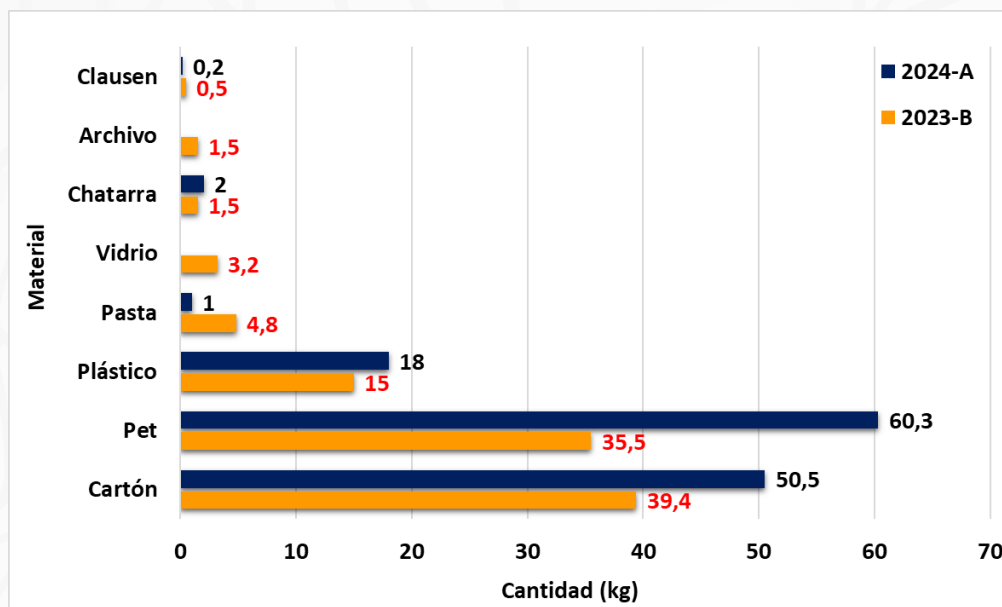
La cafetería 7 Semillas Café Especialidad refleja su dedicación a la responsabilidad ambiental al entregar mensualmente sus residuos sólidos a la Asociación de Recuperadores Ambientales del Nuevo Combeima (ASOREANC). Esta organización proporciona servicios públicos enfocados en el reciclaje de materiales, lo que favorece tanto a los recicladores como al medio ambiente, contribuyendo a una mejor calidad de vida y a la preservación del entorno natural.

Figura 10. Fotografía Cafetería “7 Semillas Café Especialidad” situada en el sector de “La María”



Fuente: Observatorio ambiental

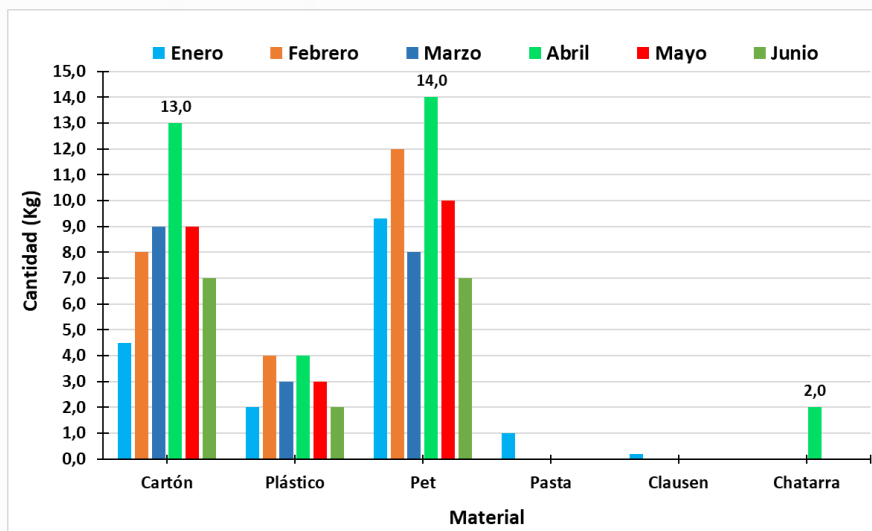
Figura 11. Residuos generados en la cafetería “7 Semillas Café Especialidad” 2024-A y 2023-B.



Fuente: Cafetería 7 Semillas Café Especialidad, 2024. **Elaboración:** Observatorio del Medio Ambiente.

El gráfico 11 muestra la comparación de residuos generados en la cafetería “7 Semillas Café Especialidad” en dos periodos, 2023-B y 2024-A, destacando que el cartón y el plástico son los materiales más significativos. Se registra un aumento de cartón, plástico, pet y clausen en el semestre 2024-B; esto sugiere un incremento en el consumo de productos envasados o empaquetados en estos materiales. Para contrarrestar esta tendencia, es necesario fortalecer las iniciativas de reducción de residuos, seguir con la reutilización o reciclaje de estos materiales, además de promover alternativas sostenibles en los productos ofrecidos.

Figura 12. Residuos generados en la cafetería “7 Semillas Café Especialidad” 2024-A.



Fuente: Cafetería 7 Semillas Café Especialidad, 2024. **Elaboración:** Observatorio del Medio Ambiente.

Según la figura 12, los residuos de una cafetería a partir del mes enero hasta junio muestran variaciones en las cantidades de diferentes tipos de residuos. En general, el PET y el cartón son los residuos más frecuentes, con un pico en el mes de abril, donde se observan 14 kg de PET y 13 kg de cartón.

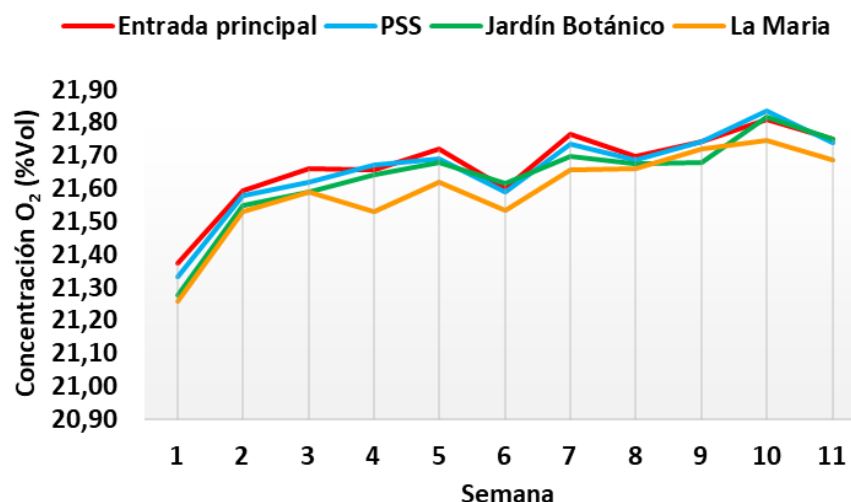
La cantidad de plástico es notablemente alta en el mes de febrero y abril (4, 4 kg respectivamente). Los residuos clasificados como Clausen (latas) y pasta se mantienen bajos a lo largo del periodo, y solo se registran en el mes de enero con un valor de 0,2 y 1 kg, respectivamente. La chatarra solo se registró en el mes abril con un valor de 2 kg. Este patrón sugiere que la generación de residuos puede estar influenciada por la actividad de la cafetería y el tipo de productos consumidos en diferentes meses.

Los resultados de la certificación de ASOREANC muestran que la cafetería está ayudando en el reciclaje de diversos materiales y en la conservación del medio ambiente. Es fundamental continuar implementando campañas que reduzcan el uso de plástico común, como "Porta tu vaso" y la formación de las tiendas universitarias.

COMPORTAMIENTO DEL O₂ POR ESTACIÓN EN EL SEMESTRE 2024-A

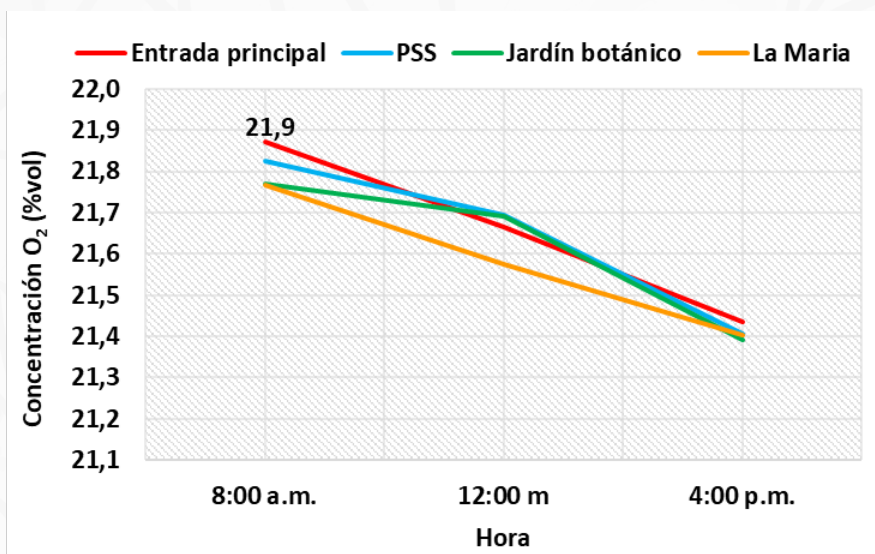
La gráfica 13 presenta la evolución de la concentración de oxígeno (O₂) en diferentes puntos de monitoreo (Entrada principal, Prestadora de Servicios de Salud, Jardín Botánico y La María) durante un periodo de 11 semanas, a partir de la tercera semana de abril de 2024. Las concentraciones de oxígeno se mantienen relativamente estables, fluctuando en un rango estrecho entre 21,30 y 21,90% Vol. Los puntos de monitoreo tienen un comportamiento similar, aunque La María presenta ligeramente menores concentraciones de oxígeno en comparación con los otros sitios. Este patrón sugiere un entorno con buena calidad de aire, sin variaciones significativas que indiquen fuentes de contaminación evidentes.

Figura 13. Concentración promedio semanal de O₂ en la Universidad del Tolima 2024-A.



Fuente: Observatorio del Medio Ambiente.

Figura 14. Concentración promedio horaria de O_2 en la Universidad del Tolima 2024-A.



Fuente: Observatorio del Medio Ambiente.

La gráfica 14 muestra la variación de la concentración de oxígeno (O_2) en cuatro puntos de medición a lo largo del día, con mediciones tomadas a las 8:00 a.m., 12:00 m y 4:00 p.m. A las 8:00 a.m., la Entrada principal tiene la concentración de oxígeno más alta, alcanzando un valor de 21,9 % Vol, mientras que las otras estaciones registraron valores ligeramente inferiores, alrededor del 21,8 %Vol. A medida que avanza el día, se observa una tendencia decreciente en las concentraciones de O_2 en todos los puntos de medición. Hacia las 4:00 p.m., las concentraciones siguen disminuyendo y se igualan en valores cercanos al 21,4 % Vol en todos los puntos.

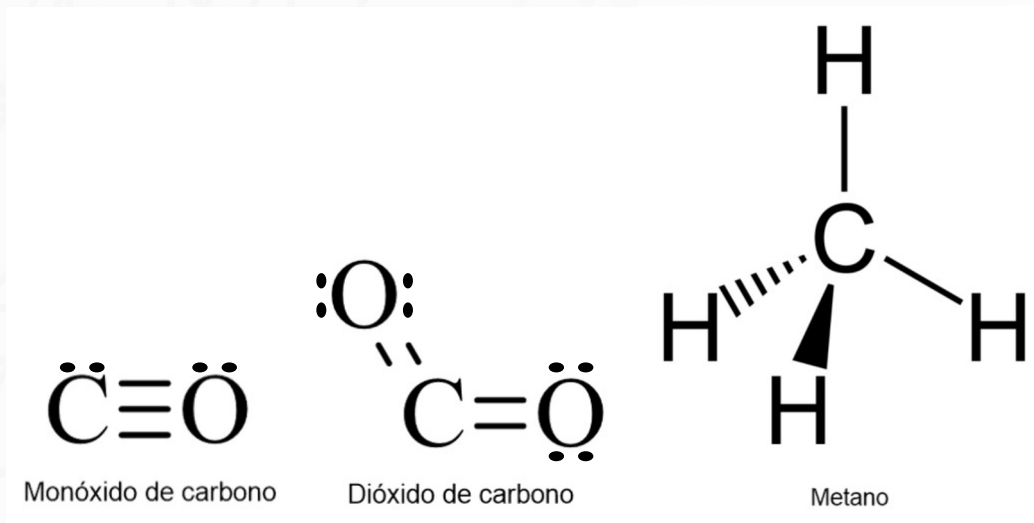
El porcentaje de oxígeno (O_2) en la atmósfera se mantiene relativamente constante alrededor del 21% a lo largo del día, pero puede presentar ligeras variaciones debido a varios factores. Según Cañal (1997), durante las horas de luz, las plantas toman gas carbónico del aire y desprenden oxígeno, mientras que la respiración de humanos y animales, así como la actividad industrial y el tráfico, pueden reducirla. Además, las condiciones meteorológicas, como la temperatura y la humedad, también influyen en la distribución de los gases en la atmósfera, lo que puede generar fluctuaciones menores en los niveles de oxígeno. (SWRCB, s.f.)

COMPORTAMIENTO DEL CO , CO_2 Y CH_4 POR ESTACIÓN EN EL SEMESTRE 2024-A

La calidad del aire es un componente esencial para la salud pública y el bienestar ambiental, y su monitoreo se vuelve crucial en el contexto actual. Dado la resolución No.1028 de 2004, en sus considerandos estipula que la Universidad del Tolima en el marco de la Responsabilidad Social que le asiste debe proponer modelos de gestión ambiental a través de proyectos o prácticas cotidianas que protejan la salud pública y el medio ambiente.

Durante el primer semestre de 2024, se ha llevado a cabo un análisis detallado del comportamiento de tres contaminantes clave: el monóxido de carbono (CO), el dióxido de carbono (CO₂) y el metano (CH₄). Estos gases no solo afectan la calidad del aire, sino que también tienen implicaciones significativas para la salud humana y el medio ambiente.

Figura 15. Estructura molecular de monóxido de carbono, dióxido de carbono y metano.



Fuente: Observatorio del Medio Ambiente.

Según las directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre la calidad del aire de 2021, el nivel recomendado a corto plazo para el monóxido de carbono es de 4 mg/m³ (3,43 ppm) en un período de 24 horas. Este estándar es fundamental para evaluar los niveles de exposición y garantizar la protección de la salud pública. Un aumento en las concentraciones de CO puede derivar en problemas respiratorios y otras afecciones de salud, lo que resalta la necesidad de un monitoreo constante.

Tabla 1. Valores límites de concentración en exteriores de monóxido de carbono, dióxido de carbono y metano.

GAS	VALOR LÍMITE CONCENTRACIÓN EXTERIOR
CO	3,43 PPM
CO ₂	400 PPM
CH ₄	100 PPM

Elaboración: Observatorio del Medio Ambiente.

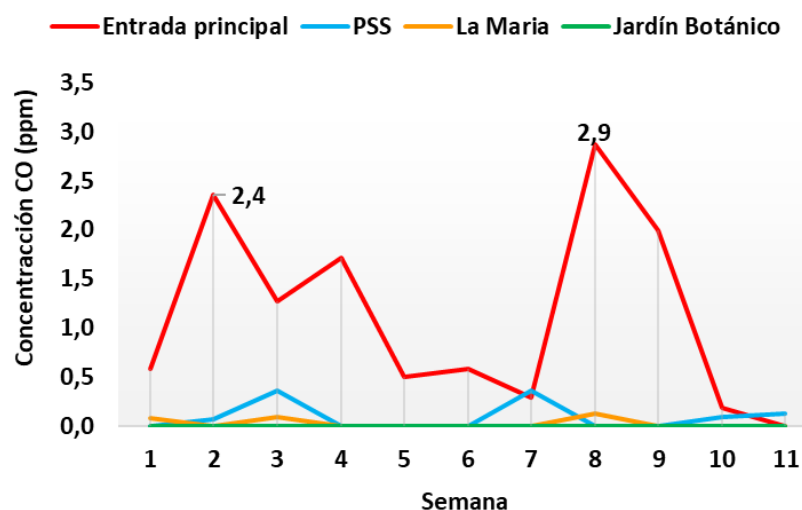
En lo que respecta al dióxido de carbono, el valor límite de concentración en exteriores es de 400 ppm, mientras que en interiores se establece en 1000 ppm (Lietti, 2024). Por otro lado, el metano tiene un límite de exposición recomendado de 100 ppm (0,2% LEL) como promedio durante un turno de trabajo de 8 horas (Plana Air, 2024). Estos límites resaltan la importancia de la monitorización constante de la calidad del aire, tanto en espacios públicos como laborales, y de implementar estrategias efectivas para mantener los niveles de contaminantes dentro de rangos seguros, contribuyendo así a un ambiente saludable.

La Figura 16 muestra las concentraciones promedio de monóxido de carbono para la estación "Entrada principal", "Prestadora de Servicios de Salud", "Jardín Botánico" y "La María", semanalmente a partir de la tercera semana de abril. Se evidencia que los promedios semestrales más altos en su mayoría se registraron en la estación "Entrada principal" especialmente en la semana 8 con 2,9 ppm, debido a la proximidad al tráfico vehicular.

Este flujo intenso de tráfico contribuye significativamente a las emisiones de CO, un gas que proviene principalmente de la combustión incompleta de combustibles fósiles. Se evidencia que esta emisión de gases provenientes del tráfico son una fuente significativa de contaminación del aire en esta zona de la universidad.

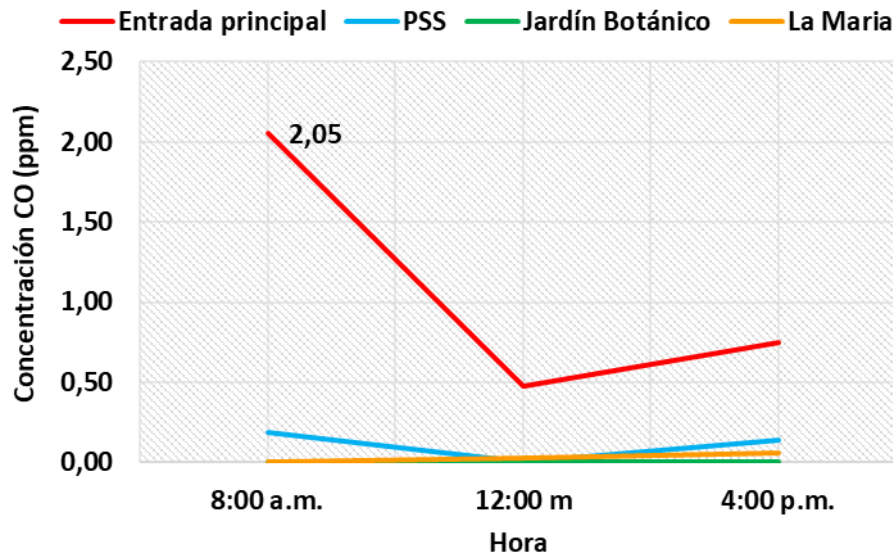
En general no se evidenciaron variaciones mayores de la concentración del contaminante durante las semanas monitoreadas, en la estación "Prestadora de Servicios de Salud" y "La María". Por otro lado, en la estación "Jardín Botánico" no se registró concentraciones de CO mayores a cero, indicando condiciones de aire más limpias.

Figura 16. Concentración promedio semanal de CO en la Universidad del Tolima 2024-A.



Fuente: Observatorio del Medio Ambiente.

Figura 17. Concentración promedio horaria de CO en la Universidad del Tolima 2024-A.



Fuente: Observatorio del Medio Ambiente.

Por otro lado, según la figura 17, la estación "Entrada Principal" registró las mayores concentraciones de CO frente a las demás estaciones, principalmente a las 8:00 a.m. con un valor de 2,05 ppm. Este incremento puede atribuirse al alto flujo de tráfico vehicular en esa hora, cuando muchos usuarios ingresan a la universidad, lo que provoca un aumento en las emisiones de CO debido a la combustión incompleta de combustibles en los vehículos.

Concentraciones de CO₂ (dióxido de carbono)

Los gases de efecto invernadero (GEI) son componentes gaseosos presentes en la atmósfera que tienen la capacidad de absorber los rayos del sol y emitir radiación infrarroja. Sin embargo, las actividades humanas, como la fabricación y quema de combustibles fósiles, actividades agropecuarias, la disposición de los residuos sólidos y líquidos, y procesos industriales (IDEAM, 2015), han incrementado la concentración de estos gases, intensificando el calentamiento global.

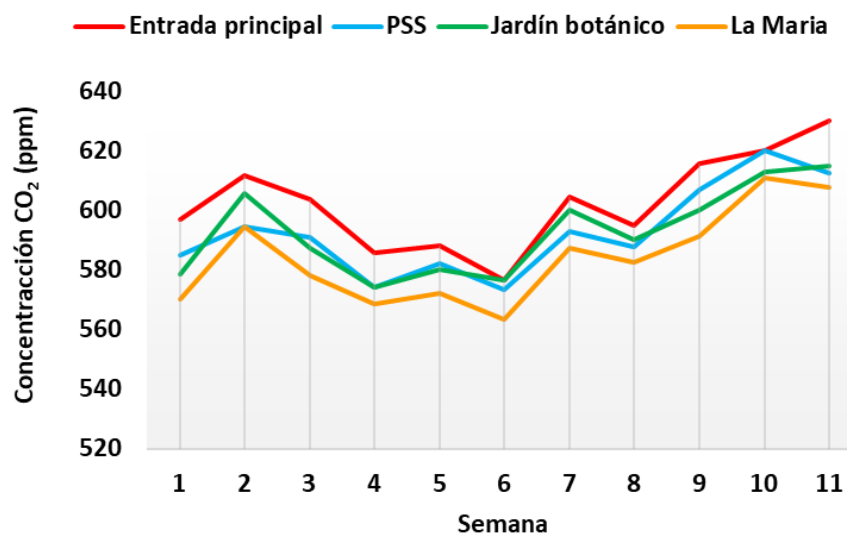
La necesidad de realizar mediciones de gases (cómo el dióxido de carbono y metano), y coordinar acciones para hacer frente al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, así como de definir medidas para contrarrestar sus impactos sobre la población y actividades humanas, derivó en la adopción de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático en 1992, ratificada por Colombia mediante la Ley 164 de 1994 (MINAMBIENTE, 2017).

En la Figura 18 se observa la evolución de la concentración de dióxido de carbono (CO₂) medida en diferentes ubicaciones de la Universidad del Tolima a lo largo de 11 semanas, a

partir de la tercera semana de abril. Las cuatro ubicaciones incluidas son Entrada principal, Prestadora de Servicios de Salud, Jardín botánico, y La María.

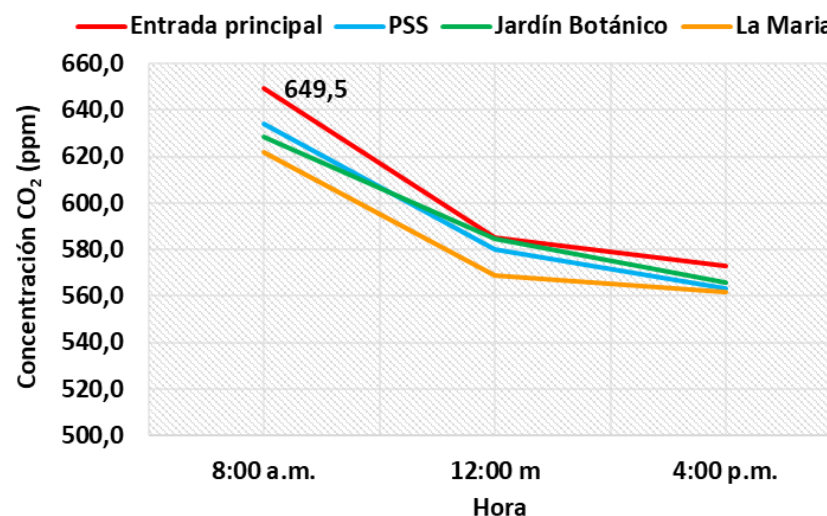
Se observa que la Entrada principal tiene los niveles más altos de dióxido de carbono, alcanzando su punto máximo en la semana 11, lo que sugiere una alta actividad vehicular o humana en esta zona. Las ubicaciones de Prestadora de Servicios de Salud y Jardín botánico siguen patrones similares, aunque con concentraciones ligeramente más bajas. Por último, La María presenta las concentraciones más bajas frente a las demás estaciones.

Figura 18. Concentración promedio semanal de CO₂ en la Universidad del Tolima 2024-A.



Fuente: Observatorio del Medio Ambiente.

Figura 19. Concentración promedio horaria de CO₂ en la Universidad del Tolima 2024-A.



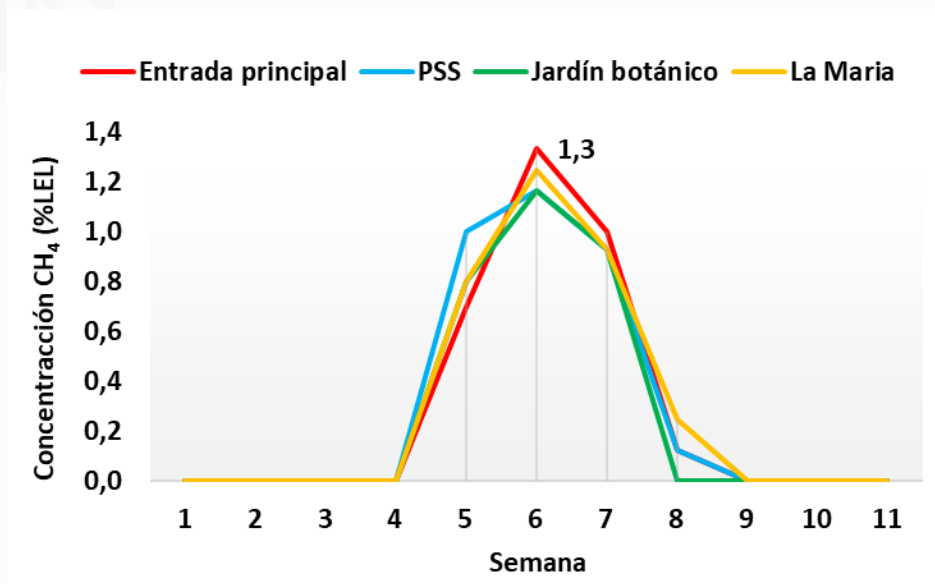
Fuente: Observatorio del Medio Ambiente.

En la figura 19 se observa que la estación “Entrada principal” es la que presenta mayores concentraciones promedio horaria de CO_2 , mayormente a las 8:00 a.m, y disminuye la concentración a lo largo del día. Es posible que la reducción de dióxido de carbono a las 12:00 m. se deba la actividad humana y el tráfico vehicular disminuido, de igual modo, la luz y temperatura puede haber influido en la actividad fotosintética y su respectiva captura de CO_2 (Sanfuentes et al, 2012).

La gráfica 20 muestra la concentración de metano (CH_4) en diferentes puntos de medición a lo largo de 11 semanas en términos del porcentaje del límite explosivo inferior (%LEL). Las estaciones de medición incluyen la Entrada principal, el Prestadora de Servicios de Salud, el Jardín botánico y La María. Se observa un patrón similar en la mayoría de las estaciones, con un aumento gradual en la concentración en la semana 5 hasta alcanzar un pico en la semana 6, donde la Entrada principal presenta la mayor concentración de CH_4 , con un 1,3 %LEL. Posteriormente, las concentraciones disminuyen de manera acelerada, volviendo a niveles mínimos en la semana 9.

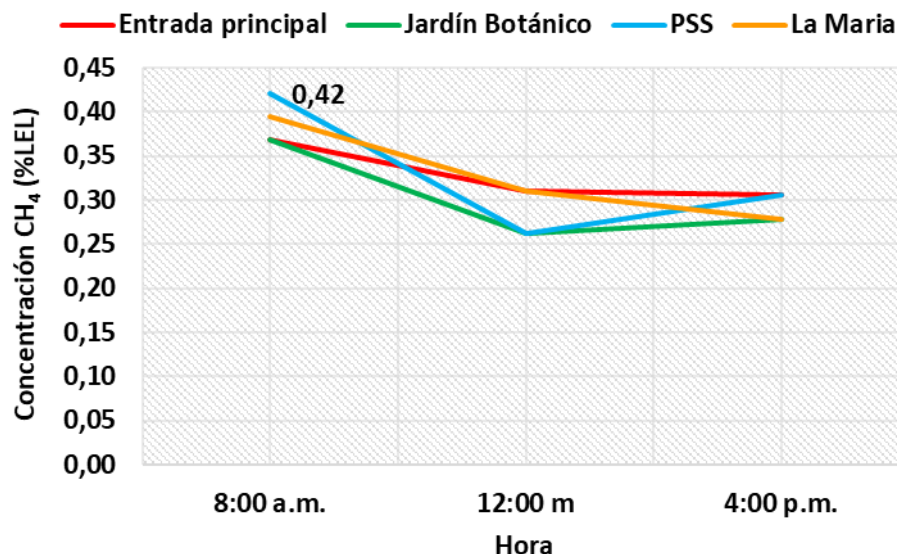
Es relevante señalar que la estación “Jardín botánico” mantiene en la mayoría de las semanas niveles muy bajos de CH_4 respecto a las otras estaciones, lo que podría sugerir una diferencia significativa en las fuentes o mecanismos de emisión en comparación con las otras estaciones. Dicha información presentada es útil para identificar áreas prioritarias para el monitoreo y control de emisiones de gases en la universidad.

Figura 20. Concentración promedio semanal de CH_4 en la Universidad del Tolima 2024-A.



Fuente: Observatorio del Medio Ambiente.

Figura 21. Concentración promedio horaria de CH_4 en la Universidad del Tolima 2024-A.



Fuente: Observatorio del Medio Ambiente.

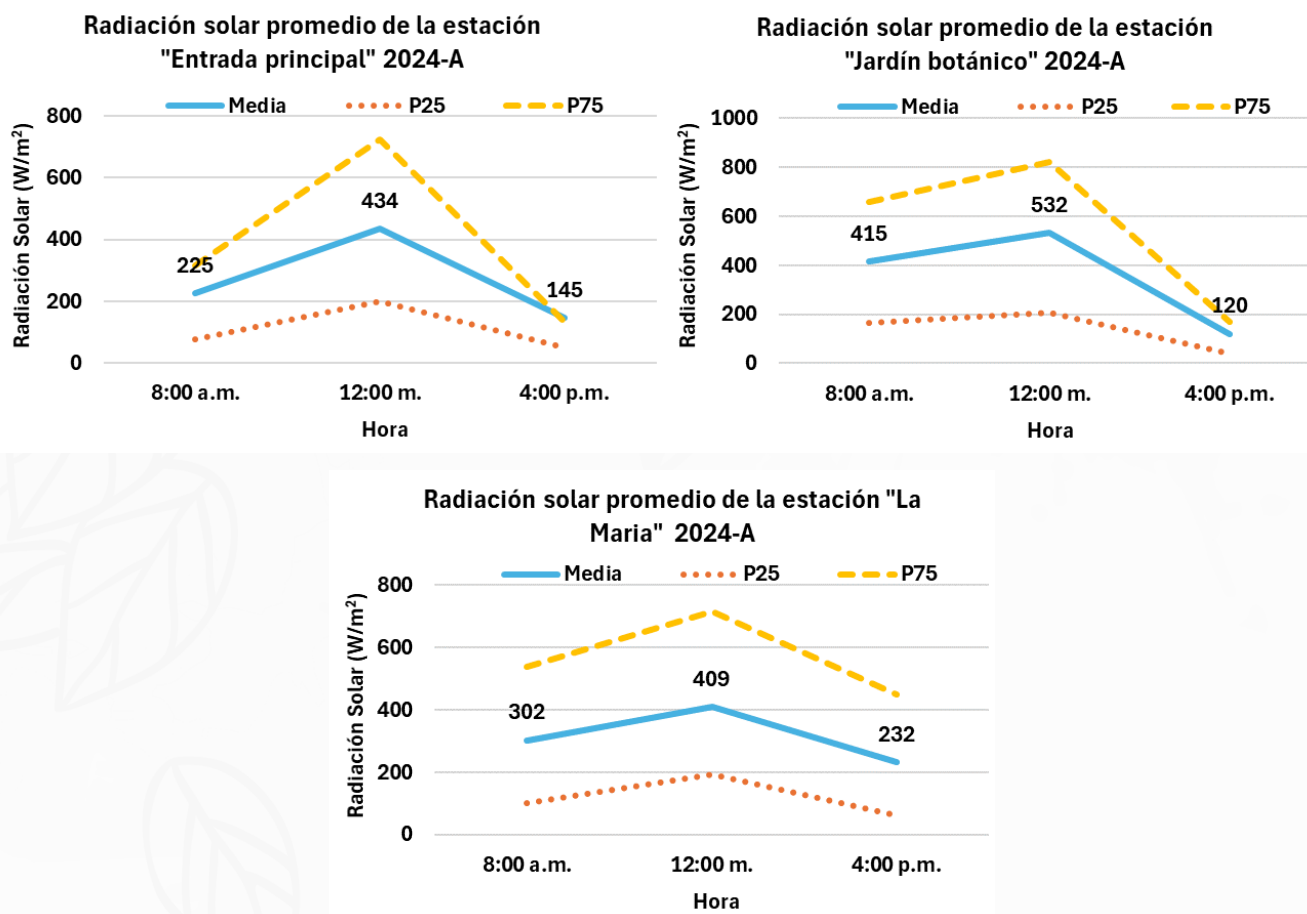
La figura 21, muestra la variación de la concentración de metano (CH_4) en diferentes puntos de medición a lo largo del día, en tres momentos clave: 8:00 a.m., 12:00 m y 4:00 p.m. Se observa que la concentración promedio más alta de CH_4 se registra a las 8:00 a.m. en la estación "Prestadora de Servicios de Salud" con un 0,42 %LEL. A las 12:00 m., hay una disminución generalizada en la concentración de metano en todos los puntos de medición. Ante este comportamiento mayormente en la semana 8 de las distintas estaciones se puede atribuir a las actividades humanas en el campus, como la acumulación de residuos o el manejo de aguas residuales.

RADIACIÓN SOLAR, SEMESTRE 2024-A

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) define la radiación solar como la potencia solar que incide sobre la superficie terrestre. Depende de la orientación de la superficie, que en ciertos casos es especial: desde la radiación solar directa perpendicular a la superficie, hasta radiación solar directa paralela al suelo. Por pleno Sol se entiende la radiación con una intensidad de aproximadamente 1.000 W/m² (Verbruggen, Moomaw y Nyboer, 2011).

La radiación solar es entonces la energía emitida por el Sol, que se propaga en todas las direcciones a través del espacio mediante ondas electromagnéticas y que se genera por las reacciones del hidrógeno en el núcleo del Sol por fusión nuclear y es emitida por la superficie solar.

Figura 22. Radiación solar promedio en la Universidad del Tolima 2024-A.

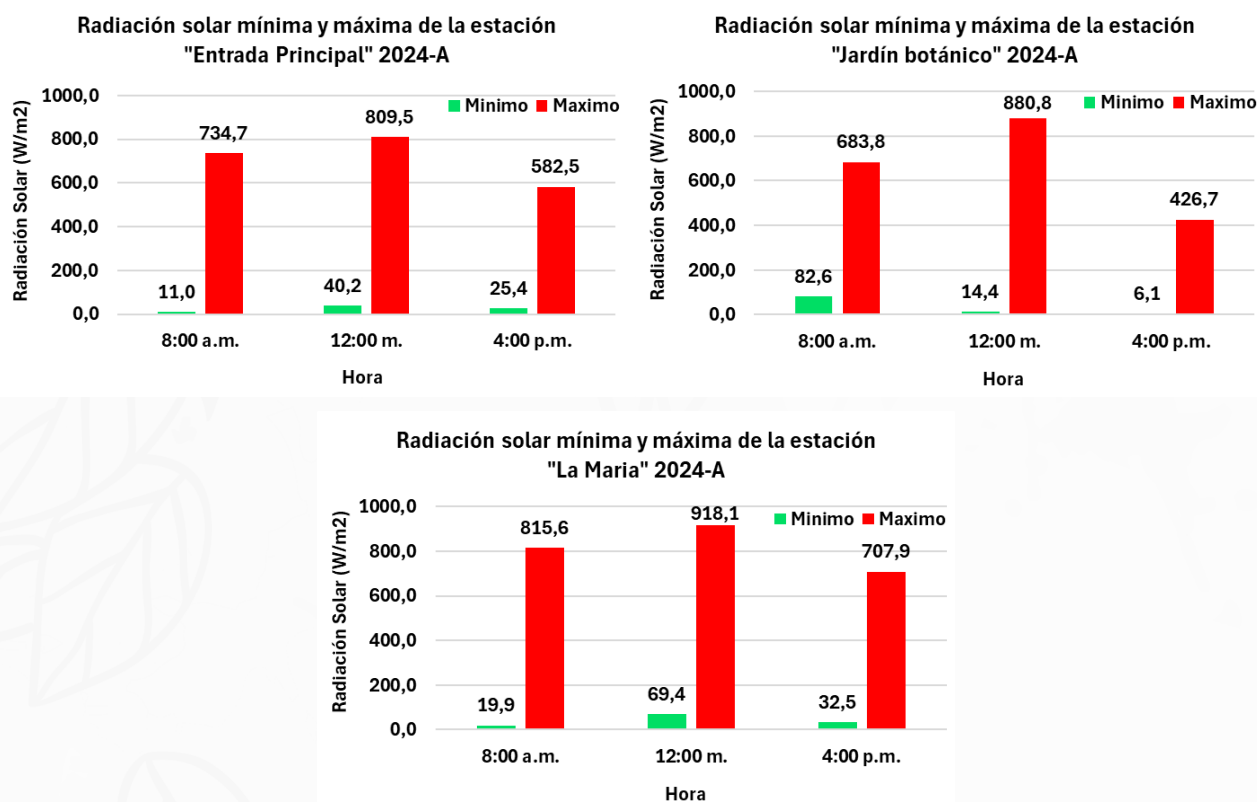


Fuente: Observatorio del Medio Ambiente.

Las tres estaciones analizadas ("Entrada principal", "Jardín Botánico" y "La María") presentan patrones similares de radiación solar a lo largo del día, con picos al mediodía y descensos a primera hora de la mañana y en la tarde. En la figura 22 la estación "Jardín Botánico" registra los valores más altos de intensidad de radiación solar (irradiancia), alcanzando un promedio de 532 W/m² a las 12:00 m., lo que sugiere una mayor exposición solar. Las estaciones "Entrada principal" y "La María" tienen comportamientos más moderados, con máximos de 434 W/m² y 409 W/m², respectivamente.

Una posible explicación para la varianza en los valores de radiación solar puede estar relacionada con la interacción de las condiciones meteorológicas, la topografía y el uso del suelo en las áreas donde se encuentran las estaciones. La estación "Jardín Botánico", que reporta los valores más altos, se caracteriza por estar ubicada en un área con mínima interferencia de obstáculos arquitectónicos y una disposición del terreno que favorece una mayor captación de luz solar. En comparación, las estaciones "Entrada principal" y "La María" están localizadas en entornos más urbanizados o con vegetación más densa, lo que puede restringir la irradiación solar.

Figura 23. Radiación solar mínima y máxima en la Universidad del Tolima 2024-A.



Fuente: Observatorio del Medio Ambiente.

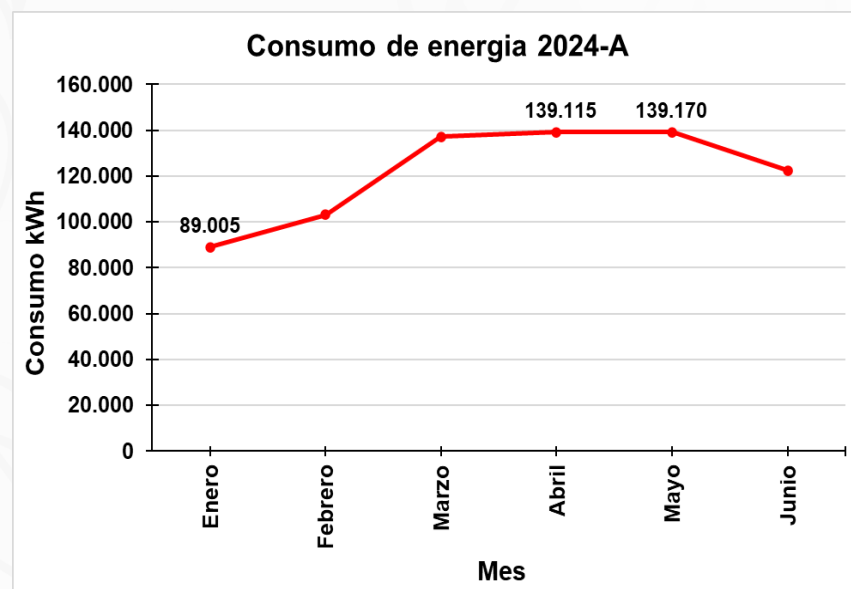
En la figura 23, las tres estaciones se observa una notable variabilidad entre los valores mínimos y máximos de radiación solar a lo largo del día. Los picos de radiación más altos ocurren al mediodía, siendo la estación "La María" la que presenta el mayor valor máximo con 918,1 W/m², mientras que "Jardín Botánico" y "Entrada principal" alcanzan 880,8 W/m² y 809,5 W/m², respectivamente. A las 8:00 a.m. y las 4:00 p.m., los valores máximos de irradiancia (intensidad de radiación solar) son menores, aunque aún considerables, como se observa en la estación "La María" con 815,6 W/m² a las 8:00 a.m. y 707,9 W/m² a las 4:00 p.m.. Los datos mínimos en el semestre 2024-A, en cambio, no muestran alguna tendencia respecto a la hora del día y pueden corresponder a días nublados posiblemente con lluvia.

En consonancia con la observación de que los datos mínimos no revelan una tendencia clara a lo largo del día, esto sugiere que ciertas mediciones corresponden a fenómenos meteorológicos como días nublados o lluviosos, que son comunes en Colombia, especialmente en ciertas épocas del año. Según el IDEAM, la variabilidad climática, incluyendo el fenómeno de El Niño y La Niña, puede influir dramáticamente en las condiciones de nubosidad y lluvia (IDEAM, s.f.), afectando así la radiación solar disponible en diferentes regiones del país.

CONSUMO DE ENERGÍA, SEMESTRE A-2024

El gráfico presentado en la Figura 24 muestra el consumo de energía en la Universidad del Tolima para el periodo del primer semestre de 2024. Se observa un menor consumo de energía en los primeros meses del semestre, en enero y febrero, esto se debe a la temporada vacacional de los estudiantes. Además, se evidencia un incremento en los meses de marzo, abril y mayo dado a la presencia de estudiantes, docentes y funcionarios. Finalmente se observa un descenso en el mes de junio dado el cierre de semestre y una menor afluencia de estudiantes.

Figura 24. Consumo de energía en la Universidad del Tolima 2024-A.



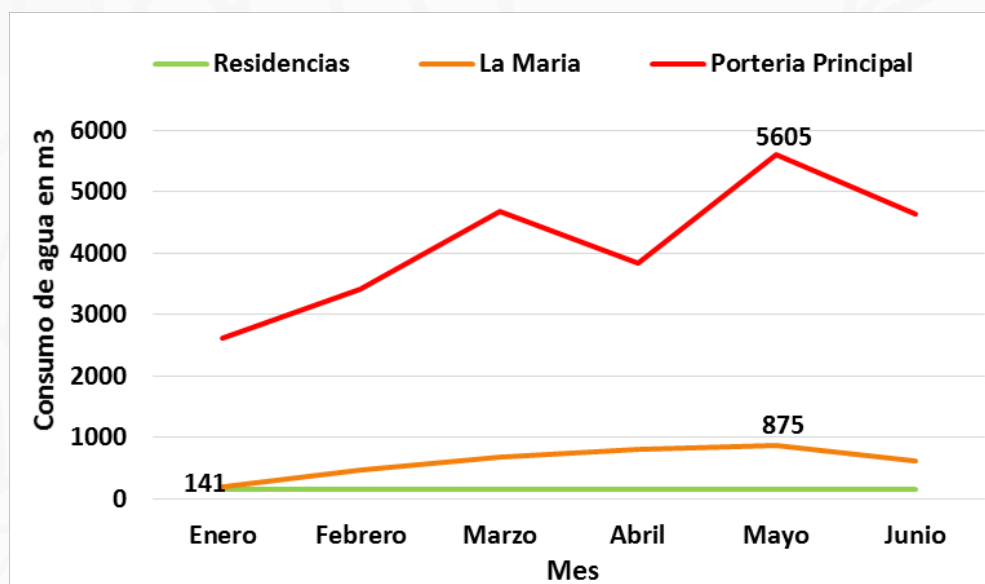
Fuente: Vicerrectoría Administrativa y Financiera. **Elaboración:** Observatorio del Medio Ambiente.

CONSUMO DE AGUA, SEMESTRE A-2024

La figura 25 presenta el consumo de agua en tres áreas específicas de la Universidad del Tolima a lo largo del semestre 2024-A. La Portería Principal presenta un consumo significativamente alto, con un aumento marcado en mayo de 5605 m³, lo que sugiere alta afluencia de personas y/o un incremento de actividades o eventos que elevan la demanda de agua en esa área.

En la Maria, el consumo crece de manera constante desde enero hasta mayo, mientras que en las Residencias se mantiene estable a lo largo del periodo. Este patrón en la Maria, en el mes de enero y febrero se debe al receso estudiantil, en donde disminuye el consumo de agua. Por otro lado, el patrón constante en residencias, y su respectivo consumo disminuido se debe a la inhabilitación de esta.

Figura 25. Consumo de agua en la Universidad del Tolima 2024-A.



Fuente: Vicerrectoría Administrativa y Financiera. **Elaboración:** Observatorio del Medio Ambiente.

El Niño y su Impacto en el Clima Global

La expresión “Estos calores no son normales” se ha vuelto cada vez más común en diversas regiones de Colombia, sin importar su ubicación geográfica. El fenómeno de El Niño y el incremento en las temperaturas promedio impactan no solo la vida diaria de las personas, sino que también modifican la producción agrícola y alteran los ciclos biogeoquímicos de la fauna y flora.

El fenómeno del Niño hace parte de un fenómeno mucho más extenso llamado ENOS –El Niño Oscilación del Sur–, en el que las oscilaciones de presión atmosférica entre la parte oriental Ecuatorial y occidental del Océano Pacífico Tropical debilitan los vientos alisios e inclusive los reversan, llevando agua cálida desde el occidente de la cuenca hacia el oriente, debilitando el fenómeno típico de “surgencia” (UNGRD, 2016). Como resultado, El Niño ejerce una influencia directa sobre los patrones meteorológicos en diversas regiones del mundo, caracterizándose por el calentamiento irregular de las aguas del océano Pacífico. Esta alteración provoca cambios en las condiciones atmosféricas, afectando la temperatura, la precipitación y generando sequías en múltiples partes del planeta.

En el caso particular de Ibagué hace menos de una década, la temperatura promedio al norte de la ciudad era de aproximadamente de 20°C. Sin embargo, el impacto creciente del fenómeno de El Niño ha provocado un aumento exponencial en las temperaturas, lo que ha generado consecuencias notables para los ecosistemas y las actividades humanas en la zona.

Un caso reciente de los efectos devastadores de este fenómeno del Niño ocurrió en el departamento del Tolima, según Arenas (2024) “De junio a septiembre las llamas han

devorado 12.000 hectáreas de todo tipo de vegetación y hasta cultivos de familias campesinas.”, este tipo de emergencias son generalmente ocasionadas debido a las altas temperaturas del ambiente, y la acumulación de desechos como vidrios y plásticos que contribuyen al aumento del riesgo de incendios.

Figura 26. Las llamas devoran árboles, arbustos, pastos y cultivos en Natagaima (Tolima)



Fuente: Defensa Civil Tolima, 2024

La ciudad de Ibagué no es la excepción a los efectos de este fenómeno, pues el incremento de la temperatura día a día parece no dar tregua, afectando no solo la salud de los habitantes, sino también el ambiente. Este fenómeno ha provocado diversos problemas de salud, entre ellos brotes de enfermedades, malnutrición, estrés calórico y enfermedades respiratorias (OMS, 2016).

Aunque el fenómeno del niño sigue siendo una amenaza latente, es crucial que, desde la comunidad académica, social y autoridades locales, trabajen en conjunto, con el fin de promover una cultura de preparación y concientización ante estos eventos climáticos. Solo a través de la investigación, educación y acción social colectiva se podrá luchar para tener un presente y un futuro con condiciones que permitan el desarrollo de la vida humana.

La otra cara de la moneda: El fenómeno global de la Niña.

La aparición de aguas frías a lo largo del Ecuador indica la presencia del fenómeno La Niña, que se caracteriza por una disminución sustancial de la temperatura superficial del mar.

Durante este fenómeno, las aguas calientes del Pacífico ecuatorial se concentran en la región de Oceanía, donde se generan nubosidad y lluvias intensas, además, se observa una disminución de la presión del nivel del mar en Oceanía y un aumento en el Pacífico tropical lo que provoca diferencias de presión entre ambos extremos del Pacífico ecuatorial. Como resultado, el nivel del mar disminuye en las costas de Colombia, Ecuador, Perú y el norte de Chile, mientras que aumenta en Oceanía. (Secretaría de Cultura, s.f.)

Durante el fenómeno de La Niña, las aguas calientes del Pacífico ecuatorial se concentran en la región de Oceanía, donde se desarrolla la nubosidad y la precipitación más intensa. Esto ha resultado en temporadas anteriores en fuertes precipitaciones en diversas regiones del país, causando inundaciones, deslizamientos de tierra y daños a la infraestructura.

Figura 27. Presencia de precipitaciones en el Tolima



Fuente: Otto Valencia, 2024

Según M. Henríquez Daza (comunicación personal, 2024), "El fenómeno de La Niña va a ser débil y de corta duración, porque los modelos estadísticos indican eso. Ya comenzaron a sentirse sus efectos en el país. Se trata del enfriamiento de las aguas superficiales del océano Pacífico. Estas lluvias son concordantes con lo que corresponde a la segunda temporada invernal, que posiblemente sea más lluviosa de lo normal."

Para octubre y noviembre, se prevé la culminación del fenómeno de El Niño y un incremento en las precipitaciones, superando los montos normales climatológicos. Ante esta situación, es fundamental adoptar medidas preventivas para mitigar los posibles impactos asociados con el fenómeno de La Niña. Se sugiere elaborar un plan de emergencia que contemple inundaciones y deslizamientos de tierra, limpiar desagües y canales, así como vacunarse contra las enfermedades más comunes en temporadas lluviosas. Además, se recomienda estar atentos a la evolución de La Niña a través de las redes sociales y el sitio web del IDEAM.

ESPECIE DEL MES

Schnella madeleinae

Figura 28. *Kefersteinia universitatis-tolimae*



Fuente: (Sierra-Ariza & Harding, 2023)

Schnella madeleinae (Leguminosae: Cercidoideae) es una nueva especie alojada en el valle del río Magdalena en Colombia (Casas et al, 2023). Esta nueva especie de orquídea fue descrita por Luis Carlos Casas Restrepo, un estudiante egresado del programa de biología de nuestra alma mater, y sus colaboradores. Es Magister y doctor del programa de posgrado en botánica de la Universidad Estadual de Feira de Santana.

Descripción

Se caracteriza por la presencia de pétalos heteromórficos en los que los tres pétalos superiores son más anchos ($4,5-5,0 \times 2,5-3,0$ mm) con respecto a los dos inferiores ($5-6 \times 2,0-2,5$ mm) y legumbres oblongas comprimidas lateralmente de $5,0-6,5 \times 1-2$ cm.

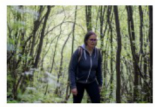
El trabajo desvela una especie que crece entre los 0 y 900 m.s.n.m. en bosques primarios y ribereños, y se conoce de cinco localidades en los departamentos de Antioquia y Bolívar. Debido a las escasas colecciones de esta especie, los aspectos ecológicos y la composición florística de los lugares en los que crece están poco documentados. (Casas et al, 2023)

El descubrimiento de una nueva especie, como *Schnella madeleinae* (Leguminosae: Cercidoideae), es sumamente significativo para la ciencia y la conservación del medio

ambiente, ya que cada nueva especie que se identifica enriquece nuestro entendimiento de la biodiversidad y de las complejas interacciones dentro de los ecosistemas.

CALENDARIO AMBIENTAL

El medio ambiente es vital para todos los seres vivos, ya que proporciona los recursos fundamentales para la existencia, como el aire, el agua y los nutrientes. Por esta razón, es fundamental estar informados sobre las fechas clave relacionadas con su conservación. A continuación, presentamos las fechas importantes en temas ambientales para el segundo semestre de 2024:

JULIO		AGOSTO	
3 Día internacional libre de bolsas de plástico.		9 Día interamericano de la calidad del Aire	
4 Día internacional de la vida silvestre.		13 Día nacional de las organizaciones ecologistas y ambientales	
7 Día internacional de la conservación del suelo.		29 Día internacional contra el ruido	
23 Día mundial de las ballenas y los delfines.		30 Día internacional del puma	
30 Día nacional de la vida silvestre.		25-29 Semana mundial del agua	
SEPTIEMBRE		OCTUBRE	
1 Día internacional de los primates		4 Día nacional de las aves - Día mundial de los animales	
11 Día nacional de la biodiversidad		7 Día mundial del hábitat	
16 Día internacional de la preservación de la capa de ozono		12 Día del árbol - Día mundial de las aves migratorias	
17 Día mundial de las playas		21 Día mundial del ahorro de energía	
22 Día mundial sin carro		24 Día internacional contra el cambio climático	

NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
1 Día mundial de la ecología - Día del ecólogo		5 Día del arrecife coralino	
9 Día de los parques nacionales naturales		5 Día mundial del suelo	
17 Día del ambientalista latinoamericano - Día internacional del aire puro		11 Día internacional de las montañas	
24 Día nacional de la orquídea		14 Día mundial del mono	
29 Día mundial de la conservación del jaguar		22 Aniversario de la ley 99, que crea el sistema nacional ambiental - SINA	

REFERENCIAS

Arenas, F. (2024). Alerta en Tolima: hay 13 incendios forestales activos y más de 12.000 hectáreas de cobertura vegetal consumidas . El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/tolima-tiene-13-incendios-forestales-activos-van-12-000-hectareas-de-cobertura-vegetal-consumidas-3382352>

Cañal, P. (1997). La fotosíntesis y la «respiración inversa» de las plantas: ¿un problema de secuenciación de los contenidos? Alambique: Didáctica de Las Ciencias Experimentales , 14 , 21–36. <https://xn--pedrocaal-r6a.es/wp-content/uploads/401997La-fotosinesis-y-la-respiracio%CC%81n-inversa.pdf>

Casas, L., Fonseca-Cortés, A., Paganucci de Queiroz, L., & Ribeiro Dos Santos, F. D. E. A. (2023). Schnella madeleineae (Leguminosae: Cercidoideae), a new species with entire leaves from the Magdalena River Valley of Colombia. Phytotaxa, 591(4), 253–262. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.591.4.2>

Defensa Civil Tolima. (2024). Las llamas devoran árboles, arbustos, pastos y cultivos [Fotografía].

IDEAM. (2015). Colombia cuenta con su inventario nacional de gases efecto invernadero. IDEAM. inicio? p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_returnToFullPageURL=%2Fweb%2Fguest%2Finicio%3Fp_p_id%3D3%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dmaximized%26p_p_mode%3Dview%26_3_groupId%3D0&_101_assetEntryId=508806&_101_type=content&_101_groupId=24277&_101_urlTitle=colombia-cuenta-con-su-inventario-nacional-de-gases-efecto-invernadero&redirect=http%3A%2F%2Farchivo.ideam.gov.co%2Finicio%3Fp_p_id%3D3%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dmaximized%26p_p_mode%3Dview%26_3_groupId%3D0%26_3_keywords%3Defecto%2Binvernadero%26_3_struts_action%3D%252Fsearch%252Fsearch%26_3_redirect%3D%252Fweb%252Fguest%252Finicio%253Fp_p_id%253D3%2526p_p_lifecycle%253D0%2526p_p_state%253Dmaximized%2526p_p_mode%253Dview%2526_3_groupId%253D0&inheritRedirect=true

IDEAM. (s.f.). Fenómenos el niño y la niña . Gobernador.co. <http://archivo.ideam.gov.co/web/tiempo-y->

[clima/clima/fenomenos-el-nino-y-la-nina](#)

- Liatti, N. (2024, February 14). IAQ Carlit: la ventilación manual, la calidad de aire y el confort térmico en el diseño de los edificios de enseñanza primaria (Proyecto Final de Máster Oficial). UPC, Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona. <http://hdl.handle.net/2117/402459>
- MINAMBIENTE. (2017). Política nacional de cambio climático. MINAMBIENTE. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/9.-Politica-Nacional-de-Cambio-Climatico.pdf>
- OMS. (2016). El Niño afecta a más de 60 millones de personas. Who.int. <https://www.who.int/es/news-room/feature-stories/detail/el-ni%C3%B1o-affects-more-than-60-million-people>
- Prana Air. (2024, 2 abril). ¿Qué es el metano (CH₄)? | Fuentes, Impactos en la Salud, Prevenciones. <https://www.pranaair.com/es/what-is-methane/?srsId=AfmBOoq3yYZxwUdrQZKInMOSCwiMHNB2VnbedM5ysLOnLGHKof-FHF5>
- Sanfuentes, Camila, Sierra-Almeida, Angela, & Cavieres, Lohengrin A. (2012). Efecto del aumento de la temperatura en la fotosíntesis de una especie alto-andina en dos altitudes. Gayana. Botánica, 69(1), 37-45. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-66432012000100005>
- Secretaría de Cultura, R. y. D. (n.d.). El fenómeno de La Niña. Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte. <https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/bogotanitos/biodiversidad/el-fenomeno-de-la-nina>
- SWRCB. (s.f.). Folleto Informativo - Oxígeno Disuelto (OD) https://www.waterboards.ca.gov/water_issues/programs/swamp/docs/cwt/guidance/3110sp.pdf?utm_source=textcortex&utm_medium=zenochat
- UNGRD. (2016). Fenómeno El Niño - Análisis Comparativo 1997-1998//2014-2016 . http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/20.500.11762/20564/3/Fenomeno_nino-2016.pdf
- Valencia, O. (2024). Lluvia en el día [Fotografía]. <https://90minutos.co/colombia/cuando-llegara-el-fenomeno-de-la-nina-a-colombia-esto-dice-el-ideam-01-10-2024/>
- Verbruggen, A., W. Moomaw, J. Nyboer. (2011). Annex I: Glossary, Acronyms, Chemical Symbols and Prefixes. IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation [O. Edenhofer, R. Pichs Madruga, Y. Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner, T. Zwickel, P. Eickemeier, G. Hansen, S. Schlömer, C. von Stechow (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva: World Health Organization; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

COORDINACIÓN DEL DOCUMENTO

Cesar Augusto Jaramillo Páez. Docente del Departamento de Química. Coordinador del Observatorio del Medio Ambiente. Facultad de Ciencias. observatorioambiental@ut.edu.co

Sonia Giraldo Pérez. Profesional Universitaria. Coordinación de Gestión y Educación Ambiental, Vicerrectoría de Desarrollo Humano. ambiental@ut.edu.co

ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO

Stefhania Marin Ibañez. Estudiante Programa de Química. Monitor Académico del Observatorio del Medio Ambiente.

Colaboradores:

Ana Delia Sáenz: Profesional Universitaria. Coordinación de Gestión y Educación Ambiental, Vicerrectoría de Desarrollo Humano. ambiental@ut.edu.co

Grupo de Comunicaciones e Imagen Institucional