

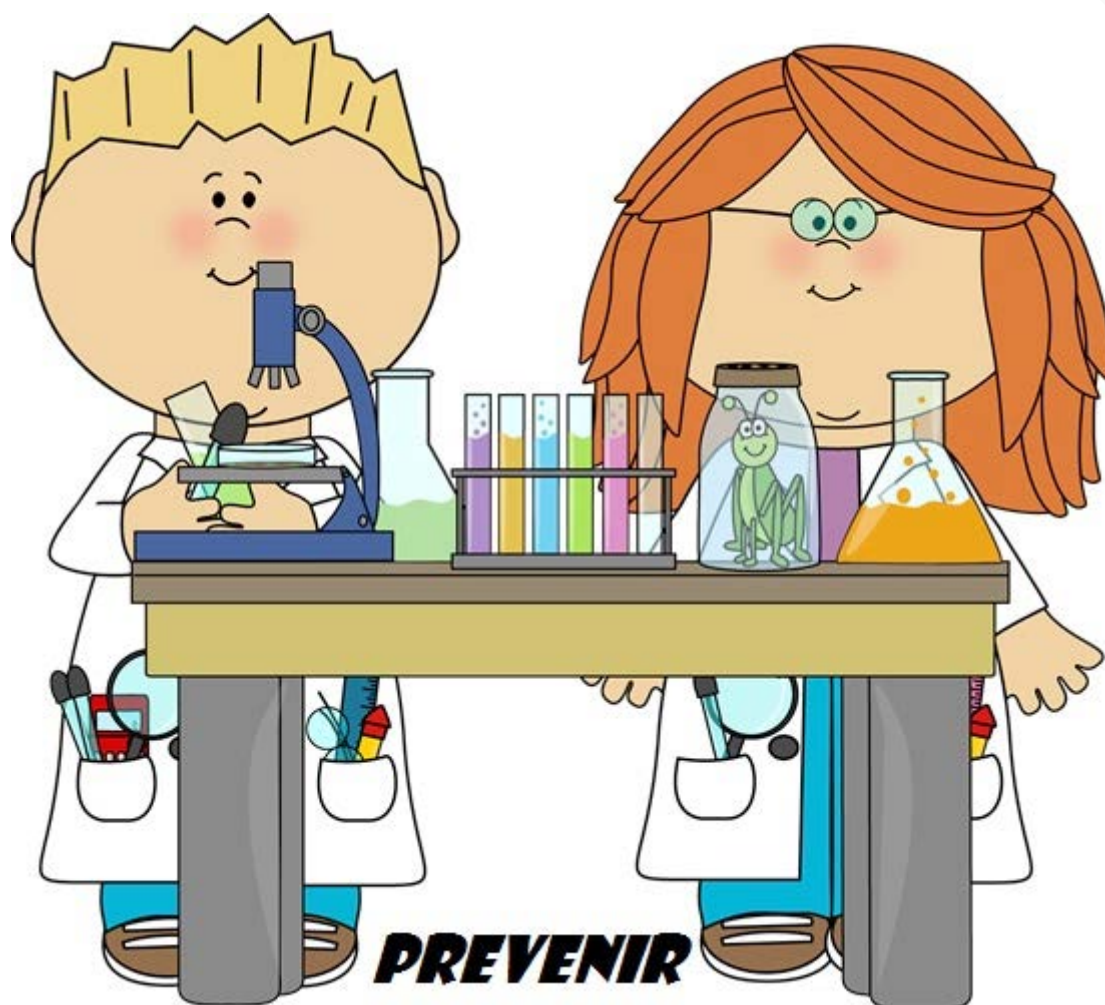
Manual de sugerencias didácticas para docentes en temas de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

"Hacia una Educación para la Sostenibilidad"

Editado por:



Manual de sugerencias didácticas para docentes en temas de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible



“Hacia una Educación para la Sostenibilidad”

Manual de sugerencias didácticas para docentes en temas de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

Idea y Coordinación: Dr. Conrado Murdocca y Prof. Gustavo Velis

Co-Coordinación Sra. Patricia Mariani

Dirección de Gestión Ambiental – Dirección de Residuos

EMSUR

Departamento de Recursos Naturales y Educación Ambiental

Departamento de Plagas y Vectores

Departamento de Residuos

Municipalidad de General Pueyrredón
“Hacia una Educación para la Sostenibilidad”

Manual de sugerencias didácticas para docentes en temas de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

Un aporte a la comunidad

Intendente: Dr. Carlos Arroyo

Presidente del EMSUR: Eduardo Leitaó

Director de Gestión Ambiental: Dr. Ing. Simón Caparros

Editorial e Impresión CGC Group

Personas Jurídicas: Expediente 21209-209996. Legajo 1/234422

Mar del Plata, 2017.

ISBN 978-987-46823-0-7 / 978-987-46823-1-4

Colaboradores: Ms. Ing. Gisela Arrigo, Francisco Hegoburu, Melanie Di Perna, Sonia Toso, Bruno Murdocca, Jorge Gardella, Marcelo Gardella, José Luis Morán, Jorge D’adderio, Claudia Suffredini, Fernando Martínez, Claudio Brucetta, Jorge Madoná, Javier Molina, Jorge Bruñirgo, Eduardo Franqueira, Bruno Gallegos, Luis Galli, Ing. Matías Gonzalez Trigo, Ing. Nicolás Palermo, Fernando Moris, Marcelo Ragonese, Comunicación y prensa EMSUR: Paula Wagner.

Agradecimientos: al Personal del EMSUR, a la Presidenta del Consejo Escolar y Consejeros Escolares del Partido de General Pueyrredón, Secretaría de Educación de la MGP, a los Jefes Regionales y Distritales de Educación de Gestión Pública y Privada de la DGCyE, a los Directores, Maestras, Profesores, Preceptores, Personal Auxiliar, Padres y a los alumnos de todas las escuelas de Mar del Plata, que son los que posibilitará el deseado cambio en el futuro.

PREFACIO

A cargo del Dr. Ing. Simón Caparros



“La educación es el arma más poderosa que puedas usar para transformar el mundo”.

Nelson Mandela

Esta publicación es la conclusión exitosa, sin lugar a dudas, de una etapa que se inició allá por el mes de octubre del año 2015, a través del “Programa PREVENIR”, que surgió como una iniciativa de un grupo de personas de la Dirección de Gestión Ambiental dependiente del Ente de Obras y Servicios Urbanos - ENOSUR (Actualmente EMSUR) de la Municipalidad de Gral. Pueyrredón.

Me siento sumamente complacido y orgulloso con la tarea que hemos desarrollado en estos dos años de existencia del “Programa PREVENIR”, y a través de este trabajo se plasma la recopilación de la labor realizada

durante este período, que de ninguna manera considero que se ha agotado, muy por el contrario, considero que es el embrión de algo mucho más ambicioso que se irá desarrollando y creciendo exponencialmente en el futuro.

Esta etapa se ve cristalizada en esta publicación que, de alguna manera, trata de sistematizar y dar a conocer todas las tareas realizadas en distintos establecimientos educacionales tanto estatales como privados del Partido de Gral. Pueyrredón, por lo que a través de esta obra que hoy tienen en sus manos, encontrarán un trabajo con contenidos de gran importancia, que en su Primer Bloque nos introduce

en las características del aprendizaje, y metodología aplicada, se continúa con el Segundo Bloque que se corresponde a la actuación del "Depto. del Control de Plagas y Vectores", el Tercer Bloque correspondiente a las tareas efectuadas por el "Depto. de Recursos Naturales y Educación Ambiental" y para finalizar en el Cuarto Bloque, se desarrollan las tareas que se realizaron a través del "Departamento de Residuos".

Nuestro objetivo es poner a disposición de los lectores los conceptos, aportes, propuestas, opiniones y conclusiones, como así también todas las sugerencias y/o recomendaciones que quedaron expuestas en las distintas intervenciones del personal de la Dirección de Gestión Ambiental, en una gran cantidad de establecimientos educativos, que abarcaron un amplio abanico de zonas del Partido.

Las intervenciones se caracterizaron, y de ahí su valor agregado, en exponer los temas en un lenguaje técnico, pero de una forma sencilla, accesible

y en lenguaje cotidiano que permitió a todos los participantes intercambiar, comprobar y experimentar sobre el territorio, lo que habitualmente se expone fríamente a través de un texto, o en forma oral o un medio audiovisual, por lo que los alumnos intervinientes han podido palpar, visualizar y experimentar en vivo y en directo las distintas experiencias, logro alcanzado por el "Programa PREVENIR" y que los estudiantes vivieron con admiración y entusiasmo.

Nuestro trabajo debe enmarcarse necesariamente en una innegable crisis ambiental, no solo en lo local sino en lo global, pero hay sobrados antecedentes que las crisis dan a luz nuevas oportunidades y en esta temática existe la posibilidad de dar una vuelta de página en nuestras conductas, y fue lo que motivó a este grupo de trabajo de la Dirección, con férreas convicciones de poder dar un giro en esta problemática y considero que una de las fuentes de cambio de acciones, actitudes y conductas residía indiscutiblemente en los niños y niñas de las es-

cuelas primarias y secundarias que se encuentran en una etapa de desarrollo muy favorable para aprender a mirar el mundo desde una lente distinto.

Los niños y jóvenes cuentan con una energía y frescura desbordante y su capacidad de asombro es infinita, esto les lleva a mantener un deseo de exploración latente y permanente.

Por las características expuestas consideramos que ellos constituyen un grupo en el cual se puede fácilmente propiciar el desarrollo de intereses, conocimientos y habilidades respecto a la educación ambiental.

Nuestra labor se basó fundamentalmente en la experiencia de nuestros equipos de trabajo, que se fue forjando durante muchos años de esfuerzo en la Dirección de Gestión Ambiental y se trató de fortalecer los avances y debilidades de la Educación Ambiental en nuestro Municipio, contribuyendo prioritariamente al robustecimiento de la misma, apuntando al desarrollo sostenible e incentivando

la aplicación de la temática ambiental en los establecimientos educacionales y de esta forma posibilitar que se eleve la conciencia ambiental para ejercer plenamente los derechos y deberes ciudadanos y como consecuencia contribuir al desarrollo de nuestra comunidad en armonía con el Medio Ambiente.

Hemos tomado como faro de nuestro "Programa PREVENIR" la Encíclica Papal "LAUDATO SI", que ya en su primer capítulo se centra en las distintas cuestiones que provocan inquietud e incertidumbre sobre el destino del Medio Ambiente, de aquello que afecta a nuestra casa común y en la misma línea continúa en el tercer capítulo, donde convoca y/o incita a «llegar a las raíces de la actual situación, de manera que no miremos sólo los síntomas sino también las causas más profundas».

El Papa Francisco en esta fundamental Encíclica referente al tema ambiental expresa, «El análisis de los problemas ambientales es inseparable del análi-

sis de los contextos humanos, familiares, laborales, urbanos, y de la relación de cada persona consigo misma, que genera un determinado modo de relacionarse con los demás y con el ambiente».

En referencia al tema que nos preocupa propone una moderna y original manera de impulsar la educación ambiental. Ya que convoca a concebir una «ciudadanía ecológica», que no se limite a informar sino que logre desarrollar formas responsables de usos y costumbres en nuestra vida diaria, por lo que constituye una propuesta que implica un profundo cambio en el inconsciente colectivo.

En esta importante reflexión a la que llega el Papa Francisco, es evidente que está dirigida a todos los habitantes del planeta diciendo que sientan que los bienes comunes no son de nadie sino de todos, y que deben preservarse porque si no irremediablemente se pierden y/o deterioran, como así también se refiere a los residuos que se manejan irresponsablemente a pe-

sar de las normas que los regulan. La misma encíclica lo dice:

“...La existencia de leyes y normas no es suficiente a largo plazo para limitar los malos comportamientos... Para que la norma jurídica produzca efectos importantes y duraderos, es necesario que la mayor parte de los miembros de la sociedad la haya aceptado a partir de motivaciones adecuadas, y que reaccione desde una transformación personal”.

Por todo lo expuesto no cabe más que aclarar que el rumbo está marcado, los tiempos son propicios en la Argentina que hoy estamos construyendo y por lo tanto invitamos a los educadores a sumarse al desafío que asumimos desde la Dirección de Gestión Ambiental, para juntos hacer posible una sociedad de ciudadanos formados, críticos y activos en el cuidado y la promoción del ambiente.



Ing. Simón Caparrós
Director de Gestión Ambiental
EMSUR

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas y su aplicación en la educación

El 25 de septiembre de 2015, los líderes mundiales adoptaron un conjunto de objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. Cada objetivo tiene metas específicas que deben alcanzarse en los próximos 15 años. En este sentido, el *Manual de sugerencias didácticas para docentes en temas Medioambientales y Desarrollo Sostenible*, aporta tópicos de aplicación como parte de sus contenidos, en relación a algunos de estos Objetivos. Estos 17 ODS se basan

en los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, aunque incluyen nuevas esferas, como el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible, la paz y la justicia, entre otras prioridades. Los Objetivos están interrelacionados; con frecuencia la clave del éxito de uno, involucrará las cuestiones más frecuentemente vinculadas con otro. Los ODS conllevan un espíritu de colaboración y pragmatismo para elegir las mejores opciones con el fin de mejorar la vida, de manera sostenible, para las generaciones futuras. Proporcionan orientacio-

nes y metas claras para su adopción por todos los países, en conformidad con sus propias prioridades y los desafíos ambientales del mundo en general. Por lo tanto, su prioridad son los aspectos sociales, ambientales y económicos

¿Cuál es la función del PNUD, (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo) en relación a los ODS?

Los ODS se pusieron en marcha en enero de 2016 y seguirán orientando las políticas y la financiación del PNUD durante los próximos 15 años. En su calidad

de organismo principal de las Naciones Unidas para el desarrollo, el PNUD está en una posición única para ayudar a implementar los Objetivos a través del trabajo en unos 170 países y territorios. Su línea principal se centra en esferas claves, incluídas la mitigación de la pobreza, la gobernanza democrática y la consolidación de la

paz, el cambio climático y el riesgo de desastres, y la desigualdad económica.

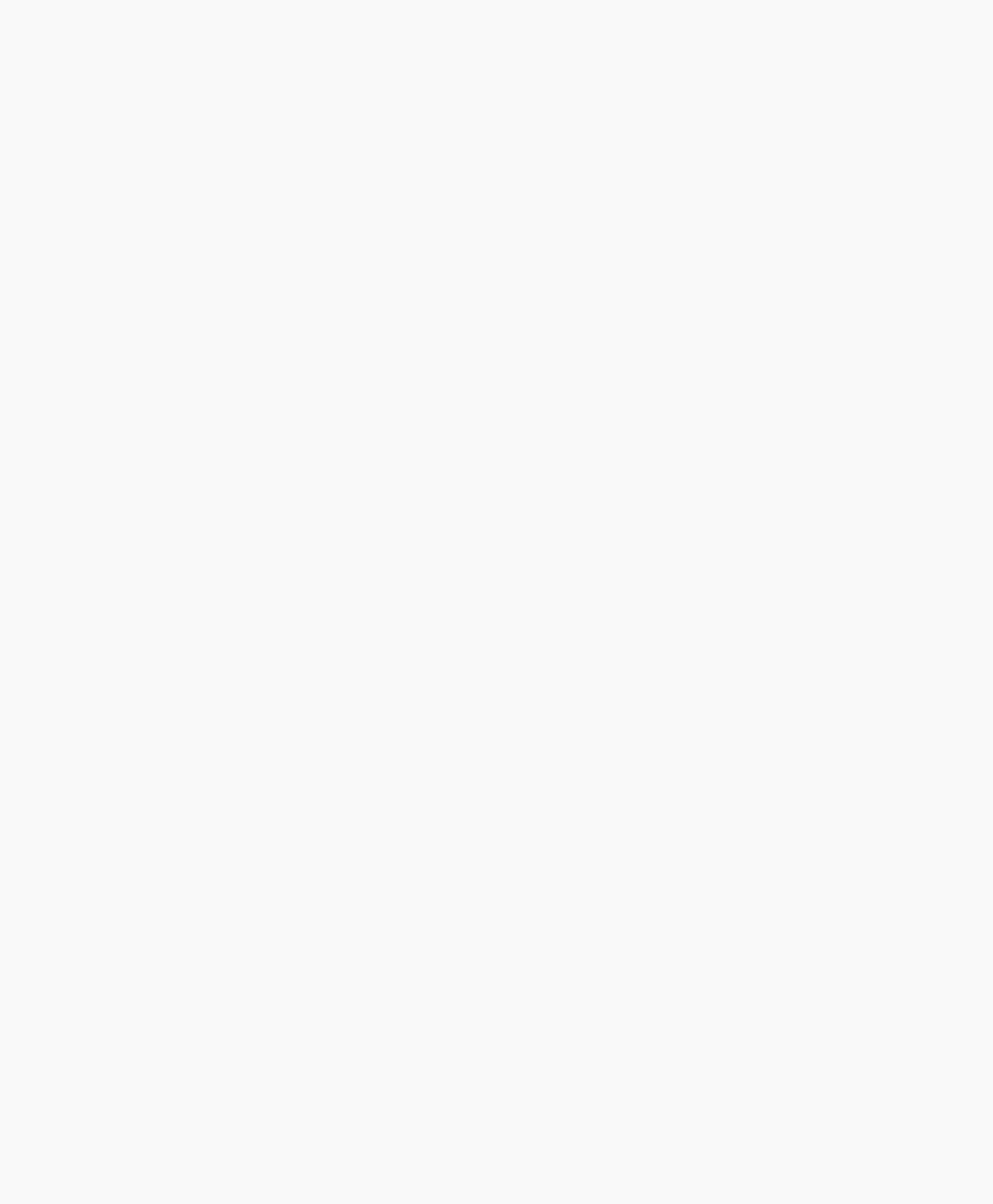
El PNUD presta apoyo a los gobiernos para que integren los ODS en sus planes y políticas nacionales, provinciales y comunales de desarrollo. Esta labor ya está en marcha, mediante el apoyo a muchos países para consolidar los progresos ya alcanzados en virtud de los

Objetivos de Desarrollo del Milenio. Desde nuestro ámbito de trabajo, el manual aporta experiencia y contenidos para alcanzar las metas establecidas en los ODS, antes de 2030.

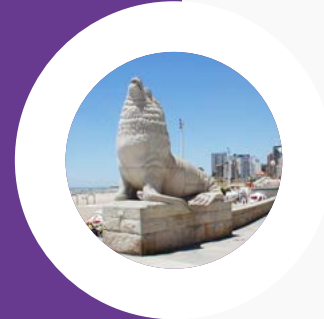
La consecución de los ODS requiere la colaboración de los gobiernos, el sector privado, la sociedad civil y los ciudadanos por igual, para las generaciones futuras.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE





ÍNDICE



Prefacio	Página 8
Los ODS de Naciones Unidas y su aplicación en la educación	Página 12
BLOQUE 0	Página 16
Presentación de la propuesta	Página 17
Resumen del Proyecto y Fundamentación	Página 18
Educación para la sostenibilidad	Página 23
Características de la Educación sostenible	Página 28
Territorialidad, gestión ambiental comunitaria	Página 39
BLOQUE 1	Página 40
Definición de Aprendizaje	Página 41
Ciencia y Métodos Científico	Página 64
BLOQUE 2	Página 78
Observación lupa y microscopio	Página 86
Enfermedades	Página 95
BLOQUE 3	Página 122
Biodiversidad	Página 131
Sugerencias didácticas	Página 148
BLOQUE 4	Página 184
Descripción de la GIRSU del Partido de General Pueyrredón	Página 187
Recolección y transporte de residuos	Página 188
Centro de Disposición Final	Página 192
BIBLIOGRAFÍA	Página 213

BLOQUE 0





INTRODUCCIÓN

Presentación de la propuesta

Estimados docentes:

el presente Manual fue organizado y realizado por el personal de la Dirección de Gestión Ambiental, Dirección de Residuos del EMSUR, perteneciente a la Municipalidad de General Pueyrredón. El mismo fue confeccionado en base a las ricas experiencias vividas por el personal a lo largo de estos dos años de trabajo transitando las Instituciones educativas con el “Programa PREVENIR”, apoyados también en base a nuestra participación en los Programas: Acercar, “El Estado en Tu Barrio”, “Escuelas de Verano” y visitas a instituciones y Sociedades de Fomento.

Con este Manual, el personal de los Departamentos de Plagas y Vectores,

Recursos Naturales y Educación Ambiental, Residuos, Arbolado, Guardaparques, no sólo han querido recoger las experiencias vividas en las Escuelas y transcribirlas, sino también producir una “guía” de contenidos y actividades para que los docentes puedan trabajar en su aulas, el día después de la visita del “Programa PREVENIR” en Escuelas que tienden cada día a la sostenibilidad escolar.

Sirva el presente Manual como medio para mejorar la tarea docente, incentivar la formación y capacitación institucional, afianzar los conocimientos existentes y como aporte del personal del EMSUR a la comunidad para intentar cambiar conductas en favor del Medio Ambiente.

Palabras claves

Medio Ambiente – Sostenibilidad – Didáctica – Concientización – Prevención – Inclusión – Resiliencia – Formación - Capacitación - Solidaridad

Resumen del Proyecto

Este trabajo tiene como objetivo implementar una propuesta didáctico – pedagógica con contenidos medioambientales para instrumentar en los distintos niveles educativos en el Partido de General Pueyrredón con la finalidad de abordar aspectos que puedan favorecer el cuidado ambiental y prevención de enfermedades a partir del control de plagas y comprender la gestión de los residuos domiciliarios.

La escuela puede ser un puente importante entre los niños y adolescentes que pueden actuar como agentes de cambio hacia la comunidad.

Las estrategias de aprendizaje y motivación constituyen factores al servicio de procesar conocimientos. Promover la reflexión crítica sobre las prácticas escolares y el vínculo de los docentes como “engranajes” fundamentales en la construcción de lazo social y producción de conocimiento. La escuela cumple una función estructurante en el proceso de formación del niño.

Por otra parte en la escuela se llevan

a cabo prácticas que exceden las transmisiones de saberes formalizadores y que incluyen intervenciones directas en la comunidad. Se esperan lograr conductas preventivas para la promoción de salud a través de la escuela como elemento esencial.

Queremos transmitir que este proyecto fue pensado por la observación y experiencia realizada entre los distintos colegios a través de los distintos programas. En base a esto nos surgen las siguientes preguntas:

¿Tenemos la formación que nos permita guiar los aprendizajes a través del descubrimiento?

¿Cómo trabajar con grupos numerosos sin que se pierda de vista el proceso?

¿Tenemos o disponemos de los materiales necesarios?

¿Es importante la tarea que realizamos, o sea producimos algún cambio en el alumno, en la institución, en la sociedad?

El desafío va a ser usar el método de descubrimiento

En cuanto a la disponibilidad de los elementos dependerá de cada docente e institución, de la iniciativa, de la capa-

cidad creadora, adaptando materiales caseros de uso cotidiano. La escuela sirve para replicar los conocimientos adquiridos en la familia y con esto conocer el territorio y mejorar la calidad de vida.



Fundamentación

Antes de comenzar a desarrollar los temas, es necesario aclarar que el "Programa PREVENIR" se viene realizando desde hace dos años, y consta de una visita a las Escuelas los días miércoles, con aproximadamente 3 horas y media de duración, y que si bien el personal

municipal ya ha visitado previamente la Escuela, es muy poco el tiempo para desarrollar todos los contenidos que el programa amerita. No obstante, al momento de planificar y realizar las clases en el aula o en el SUM, como lo hace el grupo de Plagas y Vectores,

debemos organizarnos de manera proactiva, fijando metas y objetivos de manera clara y realista, para que estos objetivos no se desvirtúen a lo largo del desarrollo de las actividades. Con el propósito de cumplir como docentes/profesionales insertos en la Municipalidad, nos proponemos antes de iniciar el desarrollo de las clases, charlas o seminarios, visitar la Escuela previamente y realizar una planificación acorde a criterios tales como, cantidad de cursos, edades de los alumnos, horarios de los recreos, disponibilidad, necesidades etc. Cuando nos enfrentamos a un curso, debemos tener claro que detrás de cada estudiante existe una realidad distinta, lo que implica una percepción y conocimientos previos disímiles. Esto es debido a que todos los seres humanos somos diferentes: aprendemos, almacenamos y retenemos los conocimientos que resultan significativos para cada uno. Es por esta razón que no debemos olvidar que el aula se compone de estudiantes diferentes. Por ello, una primera enseñanza que nos dejó el "Programa PREVENIR" es la de invitar a que se rea-

licen todas las adaptaciones según las necesidades de cada curso y estudiante, considerando todos los aspectos necesarios, como intereses, tiempos de aprendizaje, dificultades, habilidades, entre otros. Es de profundo conocimiento que a los contenidos en Medio Ambiente estipulados por los Planes y Programas propuestos por el Ministerio de Educación, y son tratados en las Escuelas, el "Programa PREVENIR", trata de integrarlos como temas trascendentes y palpables por la comunidad, como son, plagas y vectores, equilibrio salud/enfermedad, parasitosis, tratamientos de los residuos, etc.

Este es un Manual de ideas. No se pretende con él entregar un conjunto exhaustivo de instrucciones integradas que cubran todos aspectos ni todos los contenidos. Un manual de ese tipo sería poco práctico. Esta guía parte de la creencia de que no importa cuál sea la situación de enseñanza en cada institución, ciertos conceptos básicos necesitan ser entendidos y se presentan una gran variedad de ideas que han sido totalmente probadas en el terreno y que funcionan. Se ha puesto especial

énfasis en la construcción y en la experiencia recogida en cada una de las Escuelas visitadas en estos dos años, las cuales ayudarán a aumentar la comprensión y el estímulo para resolver problemas en el futuro. La intención es estimular un enfoque que utilice algunas de estas ideas básicas y las adapte a las necesidades locales, es uno de nuestros objetivos.

En la actualidad hay varios enfoques que son usados por los educadores ambientales que permiten ayudar y entre-

gar soluciones a los distintos requerimientos y problemas de los profesores y mientras más puedan ser adaptados, desarrollados y divulgados, mucho mejor será el futuro de la educación ambiental y su relación con la salud.

Se espera que este Manual pueda inspirar a los profesores y maestros a desarrollar nuevas ideas y crear nuevas actividades que lleven a cambios profundos en las conductas de los niños y jóvenes en las Escuelas de Mar del Plata en favor del Medio Ambiente y la prevención.

Cuando uno trabaja en esta apasionante temática, parte siempre de una pregunta

¿Qué es la Educación Ambiental?

El congreso sobre educación y capacitación ambiental de UNESCO-PNUMA (1987) estuvo de acuerdo que: "La educación ambiental debería en forma simultánea desarrollar una toma de conciencia, transmitir información, enseñar conocimiento, desarrollar hábitos y habilidades, promover valores, suministrar criterios y estándares y presentar pautas para la solución de problemas y la toma de decisiones. Ella, por lo tanto, apunta tanto al cambio cognitivo como a la mo-

dificación de la conducta afectiva. Este es un proceso participativo, orientado a la acción y basado en un proyecto que lleva a la autoestima, a las actitudes positivas y al compromiso personal para la protección ambiental. Además el proceso debe ser implementado a través de un enfoque interdisciplinario, por ello es que en nuestro equipo haya diversidad de profesionales, para enriquecer la tarea docente (biólogos, ingenieros, veterinarios, técnicos, agrónomos, so-

ciólogos, médicos, etc.). Al mismo tiempo que este enfoque interdisciplinario se relaciona con muchos aspectos de la geografía, las ciencias naturales, la veterinaria, la agronomía, la geología, las ciencias sociales, etc. debería conducir a la participación en actividades prácticas de la educación ambiental que se orienten hacia una solución de los problemas que enfrenta el medio ambiente global. La Educación Ambiental es un proceso que ayuda a desarrollar las habilidades y actitudes necesarias para comprender las relaciones entre los seres humanos, sus culturas y el mundo biofísico. Todo Manual de educación ambiental deberá incluir la adquisición de conocimientos y la comprensión y desarrollo de habilidades. Ellos deberían también estimular la curiosidad, fomentar la toma

de conciencia y orientar hacia un interés informado que eventualmente será expresado en términos de una acción positiva. Esta guía se orienta por lo tanto a: Investigar los componentes que conforman el mundo biofísico y a considerar algunas de las formas en las cuales ellos son cambiados por la actividad humana. Suministrar ayuda que permitirá involucrar activamente a los participantes en la exploración de su medio ambiente; aquí nosotros nos concentramos en actividades que en lo principal tienden a explorar los componentes geográficos y ecológicos más que los factores culturales o sociales, aunque sean también importantes. Estimular la acción positiva que podría ayudar a resolver algunos de los problemas originados por las actividades antrópicas, es nuestro desafío.



Educación Ambiental para la sostenibilidad

La importancia dada por los expertos en Sostenibilidad al papel de la educación queda reflejada en el lanzamiento de la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible o, mejor dicho, para un futuro sostenible.

Como señala UNESCO: "Las Naciones Unidas para la educación con miras al Desarrollo Sostenible pretende promover la educación como fundamento de una sociedad más viable para la humanidad e integrar el Desarrollo Sostenible en el sistema de enseñanza escolar a todos los niveles. Ello intensificará igualmente la cooperación internacional en favor de la elaboración y de la puesta en común de prácticas, políticas y programas innovadores de educación para el Desarrollo Sostenible".

En esencia se propone impulsar una educación solidaria -superadora de la tendencia a orientar el comportamiento en función de intereses particulares a corto plazo, o de la simple costumbre- que contribuya a una correcta percepción del estado del mundo, genere actitudes y comportamientos responsables y prepare para la toma de

decisiones fundamentadas dirigidas al logro de un desarrollo culturalmente plural y físicamente sostenible. La educación para la Sostenibilidad persigue, en definitiva, lograr una profunda revolución de las mentalidades y, solidariamente, del modelo socioeconómico vigente.

Para algunos autores, estos valores solidarios y comportamientos responsables exigen superar un "posicionamiento claramente antropocéntrico que prima lo humano respecto a lo natural" en aras de un biocentrismo que "integra a lo humano, como una especie más, en el ecosistema". Pensamos, no obstante, que no es necesario dejar de ser antropocéntrico, y ni siquiera profundamente egoísta para comprender la necesidad de, por ejemplo, proteger el medio ambiente y la biodiversidad: ¿quién puede seguir defendiendo la explotación insostenible del medio o los inaceptables y crecientes desequilibrios "Norte-Sur", cuando comprende y siente que ello pone seria y realmente en peligro la vida de sus hijos?

La educación para un futuro sostenible



habría de apoyarse, cabe pensar, en lo que puede resultar razonable para la mayoría, sean sus planteamientos éticos más o menos antropocéntricos o biocéntricos. Dicho con otras palabras: no conviene buscar otra línea de demarcación que la que separa a quienes tienen o no una correcta percepción de los problemas y una buena disposición para contribuir a la necesaria toma de decisiones para su solución. Basta con ello para comprender que, por ejemplo, una adecuada educación ambiental para el Desarrollo Sostenible es incompatible con una publicidad agresiva que estimula un consumo poco inteligente; es incom-

patible con explicaciones simplistas y maniqueas de las dificultades como debidas siempre a “enemigos exteriores”; es incompatible, en particular, con el impulso de la competitividad, entendida como contienda para lograr algo contra otros que persiguen el mismo fin y cuyo futuro, en el mejor de los casos, no es tenido en cuenta, lo cual resulta claramente contradictorio con las características de un Desarrollo Sostenible, que ha de ser necesariamente global y abarcar la totalidad de nuestro pequeño planeta.

Frente a todo ello se precisa una educación que ayude a contemplar los problemas ambientales y del desarrollo en

su globalidad, teniendo en cuenta su estrecha vinculación y las repercusiones a corto, medio y largo plazo, tanto para una comunidad dada como para el conjunto de la humanidad y nuestro planeta; a comprender que no es sostenible un éxito que exija el fracaso de otros; a transformar, en definitiva, la

interdependencia planetaria y la mundialización en un proyecto plural, democrático y solidario. Un proyecto que oriente la actividad personal y colectiva en una perspectiva sostenible, que respete y potencie la riqueza que representa tanto la biodiversidad biológica como la cultural y favorezca su disfrute.



¿Qué es lo que cada uno de nosotros puede hacer “para salvar la Tierra”?

Las llamadas a la responsabilidad individual se multiplican, incluyendo por menorizadas relaciones de posibles acciones concretas en los más diversos campos que podemos agrupar en:

- Consumo responsable (ecológico o sostenible), presidido por las “3 R” (reducir, reutilizar y reciclar), que puede afectar desde la alimentación (reducir, por ejemplo, la ingesta de carne) al transporte (promover el uso de la bicicleta y del transporte público como formas de movilidad sostenible), pasando por la limpieza (evitar sustancias contaminantes), la calefacción e iluminación (sustituir las bombillas incandescentes por las de bajo consumo o, mejor, las LED) o la planificación familiar, etc. Particular importancia está adquiriendo la idea de compensar los efectos de aquellas acciones que contribuyan a la degradación y no podamos evitar, como, por ejemplo, determinados viajes en avión.

- Comercio justo, que implica producir y comprar productos con ga-

rantía de que han sido obtenidos con procedimientos sostenibles, respetuosos con el medio y con las personas (y que ha dado lugar a campañas como “Ropa limpia”, centrada en el comercio textil o “Juega limpio” que se ocupa más concretamente de ropa deportiva). Este mismo principio de responsabilidad personal ha de aplicarse en la práctica del turismo rural o turismo sostenible o en las actividades financieras, siguiendo los principios de la Banca ética, de forma que el beneficio obtenido de la posesión e intercambio de dinero sea consecuencia de la actividad orientada al bien común y sea equitativamente distribuido entre quienes intervienen a su realización.

- Participación ciudadana, lo que exige romper con el descrédito de “la política”, actitud que promueven quienes desean hacer su política sin intervención ni control de la ciudadanía ni de las autoridades.

En ocasiones surgen dudas acerca de la efectividad que pueden tener los com-

portamientos individuales, los pequeños cambios en nuestras costumbres, en nuestros estilos de vida, que la educación puede favorecer: Los problemas de agotamiento y destrucción de los recursos energéticos y materiales y de degradación del medio –se afirma, por ejemplo- son debidos, fundamentalmente, a las grandes industrias; lo que cada uno de nosotros puede ha-

la contaminación ambiental.

El futuro va a depender en gran medida del modelo de vida que sigamos y, aunque este a menudo nos lo trata de imponer, no hay que menospreciar la capacidad que tenemos los consumidores para modificarlo. La propia Agenda 21 indica que la participación de la sociedad civil es un elemento imprescindible para avanzar hacia la



cer al respecto es, comparativamente, insignificante. Pero resulta fácil mostrar que si bien esos “pequeños cambios” suponen, en verdad, un ahorro energético per cápita muy pequeño, al multiplicarlo por los muchos millones de personas que en el mundo pueden realizar dicho ahorro, este llega a representar cantidades ingentes de energía, con su consiguiente reducción de

Sostenibilidad. Aunque no se debe ocultar, para ir más allá de proclamas puramente verbales, la dificultad de desarrollo de las ideas antes mencionadas, ya que comportan cambios profundos no solo en las formas de vida personales, sino también en la economía mundial. Por ejemplo, el descenso del consumo provoca recesión y caída del empleo.

¿Cómo eludir estos efectos indeseados?

¿Qué cambiar del sistema y cómo se podría hacer para avanzar hacia una sociedad sostenible?

Se precisa, por tanto, un esfuerzo sistemático por incorporar la educación para la Sostenibilidad, como una prioridad central en la alfabetización básica de todas las personas, es decir, como un objetivo clave en la formación de los futuros ciudadanos, evitando planteamientos simplistas de los cambios necesarios como los que ofrecen listados de sugerencias “medidas sencillas para salvar el planeta”.

Características de la educación para la Sostenibilidad

Hemos de insistir, en primer lugar, en que cualquier intento de hacer frente a los problemas de nuestra supervivencia como especie ha de contemplar el conjunto de problemas y desafíos que conforman la situación de emergencia planetaria.

Se requieren acciones educativas que transformen nuestras concepciones, nuestros hábitos, nuestras perspectivas y que nos orienten en las acciones fundamentadas para avanzar colectivamente hacia una sociedad sostenible: desde la adquisición de pautas de consumo responsable a la transformación de la competitividad en cooperación para superar desequilibrios inaceptables, pasando por el logro de una maternidad y paternidad responsables que garanticen el libre disfrute de la sexualidad y la necesaria estabilización

de la población mundial. Todo lo cual requiere estudios científicos que nos permitan lograr una correcta comprensión de la situación y concebir medidas políticas y económicas adecuadas.

Estas acciones educativas no pueden limitarse hoy a la educación formal sino que han de extenderse al amplio campo de la educación no reglada (museos, prensa, documentales...), sin olvidar que vivimos en la era digital, en la que Internet está favoreciendo una difusión global y una conectividad constante que debe ser aprovechada

críticamente.

Terminaremos presentando, a título de ejemplo, una serie de acciones que la educación para la Sostenibilidad puede y debe promover, impulsando el establecimiento de compromisos de acción concretos que impliquen a los vecinos en la construcción de un futuro sostenible (ver cuadros 1 a 7).

Este conjunto de propuestas resumen el trabajo colectivo realizado por diversos grupos de profesores y Ong. en favor de un futuro sostenible.



Cuadro 1. Reducir (no malgastar recursos)

Reducir el consumo de agua en la higiene, riego, piscinas
Ducha rápida; cerrar grifos mientras nos cepillamos los dientes o enjabonamos
Proceder al riego por goteo
Reducir el consumo de energía en iluminación
Usar lámparas de bajo consumo;
Apagar las luces innecesarias (vencer inercias) y aprovechar al máximo la luz natural
Reducir el consumo de energía en calefacción y refrigeración
Aislar (aplicar las normas adecuadas de aislamiento de las viviendas)
No programar temperaturas muy altas (abrigarse más) o excesivamente bajas (ventilar mejor, utilizar toldos...)
Apagar los radiadores o acondicionadores innecesarios (vencer inercias)
Reducir el consumo de energía en transporte promoviendo la movilidad sostenible
Usar transporte público
Usar la bicicleta y/o desplazarse a pie
Organizar desplazamientos de varias personas en un mismo vehículo
Reducir la velocidad, conducir de manera eficiente
Evitar el avión siempre que sea posible
Evitar los ascensores siempre que sea posible
Reducir el consumo de energía en otros electrodomésticos
Cargar adecuadamente lavadoras, lavaplatos, etc. No introducir alimentos calientes en el frigorífico
Apagar completamente la TV, la computadora, etc., cuando no se utilizan
Descongelar regularmente el frigorífico, revisar calderas y calentadores, etc.
Reducir el consumo energético en alimentación, mejorándola al mismo tiempo
Comer más verduras, legumbres y frutas y menos carne
Evitar productos exóticos que exijan costosos transportes
Consumir productos de temporada y de agricultura ecológica
Reducir el uso de papel
Evitar imprimir documentos que pueden leerse en la pantalla
Escribir, fotocopiar e imprimir a doble cara y aprovechando el espacio (sin dejar márgenes excesivos)
Rechazar el consumismo: practicar e impulsar un consumo responsable
Analizar críticamente los anuncios
No dejarse arrastrar por campañas comerciales
Programar las compras

Cuadro 2. Reutilizar todo lo que se pueda

Reutilizar el papel
Imprimir, por ejemplo, sobre papel ya utilizado por una cara
Reutilizar el agua
Recoger el agua del lavabo y ducha para el WC. Recoger también agua de lluvia para riego o WC
En particular evitar bolsas y envoltorios de plástico, papel de aluminio, vasos de papel
Sustituirlos por reutilizables, reparándolos cuando sea necesario, mientras se pueda
Utilizar productos reciclados (papel, tóner...) y reciclables
Favorecer la reutilización de ropa, juguetes, ordenadores...
Donarlos a las ONG que los gestionan
Rehabilitar las viviendas, Hacerlas más sostenibles evitando nuevas construcciones

Cuadro 3. Reciclar

Separar los residuos para su recogida selectiva
Llevar a “Puntos Limpios” lo que no puede ir a los depósitos ordinarios
Reciclar pilas, bombillas fluorescentes, móviles, computadoras, aceite de cocina
No echar residuos al WC ni a desagües



Cuadro 4. Utilizar tecnologías respetuosas con el medio y las personas

Aplicar personalmente el principio de precaución
No comprar productos sin cerciorarse de su inocuidad: vigilar la composición de los alimentos, productos de limpieza, ropa... y evitar los que no ofrezcan garantías
Evitar spray y aerosoles (utilizar pulverizadores manuales)
Aplicar las normas de seguridad en el trabajo, en el hogar...
Optar por las energías renovables en el hogar, automoción, etc.
Utilizar electrodomésticos eficientes, de bajo consumo y poca contaminación
Disminuir el consumo de pilas y utilizar pilas recargables

Cuadro 5. Contribuir a la educación y acción ciudadana

Informarnos bien y comentar ¿cuál es la situación y, sobre todo, qué podemos hacer?
Realizar tareas de divulgación e impulso
Aprovechar prensa, Internet, video, ferias ecológicas, materiales escolares
Ayudar a tomar conciencia de los problemas insostenibles y estrechamente vinculados: consumismo, explosión demográfica, crecimiento económico depredador, degradación ambiental, desequilibrios
Informar de las acciones que podemos realizar e impulsar a su puesta en práctica, promoviendo campañas de uso de bombillas de bajo consumo, reforestación, asociacionismo, maternidad/paternidad responsable, trabajo político
Ayudar a concebir las medidas para la sostenibilidad como una mejora que garantiza el futuro de todos y no como una limitación
Impulsar el reconocimiento social de las medidas positivas
Estudiar y aplicar lo que uno puede hacer por la sostenibilidad como profesional
Investigar, innovar, enseñar
Contribuir a ambientalizar el lugar de trabajo, el barrio y ciudad donde habitamos...

Cuadro 6. Participar en acciones sociopolíticas para la sostenibilidad

Respetar y hacer respetar la legislación de protección del medio de defensa de la biodiversidad
Evitar contribuir a la contaminación acústica, luminosa o visual
No fumar donde se perjudique a terceros y no arrojar nunca colillas al suelo
No dejar residuos en el bosque, en la playa, montaña, etc.
Evitar ir a residir en viviendas que contribuyan a la destrucción de ecosistemas
Tener cuidado con no dañar la flora y la fauna
Cumplir las normas de tráfico para la protección de las personas y del medio ambiente
Denunciar las políticas de crecimiento continuado, incompatibles con la sostenibilidad
Denunciar los delitos ecológicos
Talas ilegales, incendios forestales, vertidos sin depurar, urbanismo depredador...
Respetar y hacer respetar los Derechos Humanos
Denunciar cualquier discriminación, étnica, social, de género...
Colaborar activamente y/o económicamente con asociaciones que defienden la sostenibilidad
Promover el Comercio Justo
Rechazar productos fruto de prácticas depredadoras (maderas tropicales, pieles animales, pesca, turismo insostenible) o que se obtengan con mano de obra sin derechos laborales, trabajo infantil y apoyar las empresas con garantía
Reivindicar políticas informativas claras sobre todos los problemas
Defender el derecho a la investigación sin censuras ideológicas
Exigir la aplicación del principio de precaución
Oponerse al unilateralismo, las guerras y las políticas depredadoras
Exigir el respeto de la legalidad internacional
Respetar y defender la diversidad cultural
Respetar y defender la diversidad de lenguas
Respetar y defender los saberes, costumbre y tradiciones (siempre que no conculquen derechos humanos)
Reivindicar legislaciones locales, estatales i universales de protección del medio
“Ciberactuar”: Apoyar desde el ordenador campañas solidarias y por la sostenibilidad

Cuadro 7. Evaluar y compensar

Realizar auditorías del comportamiento personal
En la vivienda, transporte, acción ciudadana y profesional
Compensar las repercusiones negativas de nuestros actos (emisiones de CO ₂ , uso de productos contaminantes...) mediante acciones positivas
Contribuir a la reforestación, ayudar a ONGs

Naturalmente, no se trata de proponer la puesta en marcha simultánea del conjunto de medidas concebidas. Conviene seleccionar colectivamente, para empezar, aquellas que se vean más fácilmente realizables y consensuar planes y formas de seguimiento que se conviertan en impulso efectivo, favorezcan resultados positivos y estimulen una implicación creciente.

En síntesis, desarrollando nuestras tareas en consecuencia con lo enunciado permitirá, no solo respetar al Medio Ambiente, sino actuar con responsabilidad y solidaridad, palabras y conceptos muy bien interpretados por el Programa "PREVENIR", el cambio no vendrá de un día para el otro, sabemos que es una tarea difícil, pero es nuestro trabajo y lo realizamos con la mejor predisposición.

Objetivos generales

- Organizar y publicar un material didáctico y pedagógico con contenidos medioambientales y prevención de la Salud para todos los niveles educativos;
- Recoger y plasmar experiencias de trabajo para mejorar la tarea diaria;
- Contribuir al desarrollo de situaciones de aprendizaje para que los docentes junto a sus estudiantes exploren sus propios procesos de pensamiento y descubran las características del aprendizaje significativo con contenidos medioambientales y prevención de la Salud;
- Capacitar a los docentes respecto al rol que ocupan en la formación medioambiental de los alumnos;

Objetivos específicos

- Buscar la confrontación entre los conceptos que los alumnos poseen previamente induciendo al conflicto cognitivo;
- Seleccionar actividades aportadas por el "Programa PREVENIR" que produzcan interacciones entre alumnos y docentes;
- Realizar actividades lúdicas y educativas para generar condiciones de aprendizaje con contenidos medioambientales;



Metodología de trabajo

La propuesta implica el trabajo con la situación educativa real y será de utilidad para que los mismos elaboren estrategias de resolución provocadas por desequilibrios y reequilibraciones del contacto con materiales teóricos y técnicas de juego y materiales de plástica, comentarios del docente, experiencias vividas, conflictos cognitivos inducidos por los docentes como estrategias didácticas. Se utilizarán técnicas de dinámica grupal, dramatizaciones, plástica, juegos de roles, posters, construcción de objetos, videos entre otros.

Entre las preguntas que nos hicimos para el planteamiento del proyecto encontramos.

¿Cuáles son las dificultades de los do-

centes frente a la actividad?

¿Cómo movilizamos para que ellos mismos se transformen en investigadores descubridores, concientizadores y críticos de la realidad?

Pensamos que los docentes necesitan una guía en la investigación y descubrimiento, como así también ser orientados para guiar a los alumnos en estas importantes temáticas.

La metodología que usaremos en nivel inicial y primeros grados será la de juego – trabajo y el inicio en el método científico. Seleccionaremos actividades que produzcan interacciones entre los alumnos y docentes para la construcción del conocimiento.

Con relación al material didáctico,

nuestra propuesta se basa en que los docentes y alumnos construyan sus productos, que podrán ser utilizados en todas las áreas: inglés, matemática, física, plástica, etc. Especialmente, el tema del reciclaje,

permite abordar problemas ambientales transversales para disminuir al extremo el uso de los recursos naturales y la contaminación provocada por los residuos, ayudando así a mejorar la calidad de vida.

Diagnóstico

A partir de nuestra participación en los programas: Prevenir (Dirección de Gestión Ambiental del EMSUR), Escuelas de Verano (Dirección General de Cultura y Educación, Provincia de Buenos Aires), El Estado en tu Barrio (Presidencia de la Nación), Acercar (Secretaría de Salud de la Municipalidad de General Pueyrredón), Corredor Saludable

(EMDER de la Municipalidad de General Pueyrredón), Municipios Saludables (Ministerio de Salud de la Nación), etc, hemos podido realizar un diagnóstico de la situación en el que se observaron algunas variables como: un déficit en el conocimiento de los alumnos de conceptos medioambientales, situaciones en los barrios con detección de





plagas y vectores, poca valorización del cuidado del agua, bajo porcentaje de familias que realizan separación de residuos, entre otros, sino también una dificultad en la transferencia de estos conocimientos y experiencias de los

docentes a los alumnos. Asimismo no podemos dejar de mencionar el déficit del contenido medioambiental de los alumnos, sea por el currículum como por sus saberes previos.

La realidad docente en las escuelas de gestión pública exige un cambio en conceptos tales como: enfoque pedagógico, material educativo para optimizar el aprendizaje, ambiente para el aprendizaje, recursos pedagógicos, docentes con muchos deseos de enseñar valores y temáticas relacionadas con Medio Ambiente, pero con poca continuidad en sus proyectos.

El sistema educativo refleja las transformaciones económicas, políticas, sociales y culturales que impactan en los



distintos sectores que conforman una sociedad.

Actualmente el rendimiento académico se torna una problemática de interés debido a las bajas calificaciones y altos porcentajes de deserción, ya sea por parte en fallas familiares o por una matriz de la institución educativa, fundamentalmente en el aula que terminan en las dificultades de aprendizaje. Los Programas educativos que se brindan a la sociedad son tomados por la comunidad con beneplácito y alegría, los alumnos ven al "Programa PREVENIR" como una situación de aprendizaje relajada, descontracturada e informal. Ese relajamiento es muy positivo, porque ellos aprenden en situación de alegría, observando a la lupa o al microscopio larvas de mosquitos Aedes, o con la proyección de un video de la planta de tratamiento de residuos, así como en otras situaciones.

Los alumnos y docentes en la escuela están atravesados por situaciones de desigualdad. Estas formas y el trabajo pedagógico suponen intervenir, construir y sostener posiciones. Con el PREVENIR, se

busca la confrontación entre los conceptos que los alumnos poseen previamente induciendo al conflicto socio-cognitivo en términos medioambientales.

Al ser sujetos históricos estamos siempre en construcción y en la relación con otros proyectamos el futuro. En ese momento está la posibilidad de transformación. El clima escolar que genera el "Programa PREVENIR", está relacionado con esa capacidad, con



esa aptitud, también con el tipo de prácticas con teorías, sobre lo que es educación, sobre que es enseñar y que es aprender. Los invitamos a prestar atención a las propuestas y utilizar aquellas que se puedan adaptar a vuestra institución.

Territorialidad, Gestión Ambiental Comunitaria

Nosotros entendemos el territorio como una dimensión espacial (hábitat) ocupada por un grupo social en un momento dado, como consecuencia de un proceso histórico, interrelacionado con las dimensiones económica, social y cultural del medio. Este concepto cobra relevancia e idealmente debe ser tomado en cuenta para los aspectos de planificación de nuestro trabajo. La territorialidad tiene tres elementos: el sentido de identidad espacial, el sentido de exclusividad y el modo de interacción humana en el espacio. El "Programa PREVENIR", como cada una de las acciones que el personal realiza en el territorio, proporciona no sólo un sentimiento de pertenencia a una porción particular de tierra sobre el que se tienen derechos, sino que implica un modo de comportamiento en el interior de esa entidad. Con la territorialidad se planifica el desarrollo teniendo por objetivo la adecuación de las actividades económicas en los espacios geográficos más recomendables, buscando el equilibrio entre la mejor calidad de vida de la población, el desarrollo de la identidad cultural de los diversos grupos sociales y la optimización del uso sostenible de los recursos naturales.



Recorrer el inmenso territorio del Partido de General Pueyrredón con sus Escuelas de Gestión Pública y Privada, sean Municipales, Provinciales o Privadas nos brinda un espectro muy amplio para abordar. Gracias a ello, es que quisimos dejar algo como parte de nuestro trabajo, en relación a todas esas experiencias vividas y nuestra profesionalidad. Queremos destacar que este material será donado a la Municipalidad de General Pueyrredón para que sea entregado a las escuelas y jardines de infantes, como parte de las funciones de cada integrante de las áreas participantes.

Las áreas intervinientes en el proyecto son:

- Dirección de Residuos
- Departamento de Control de Plagas y Vectores
- Dirección de Gestión Ambiental
- Departamento de Recursos Naturales y Educación Ambiental
- Departamento de Evaluación y Control Ambiental

BLOQUE 1



DESARROLLO



Como parte de nuestra tarea profesional dentro del “Programa PREVENIR”, la docencia es un punto fundamental, y por lo tanto poseer las herramientas didácti-

co-pedagógicas es necesario para llegar a todos nuestros alumnos, por este motivo brindamos algunos contenidos que puedan ayudar a ese desarrollo.

¿Cómo se organizan los contenidos en este Manual?

Los contenidos están organizados en grandes núcleos temáticos que constituyen recortes del mundo natural en relación al “Programa PREVENIR”.

Estos núcleos temáticos son:

- Didáctica y Aprendizaje de las Ciencias;

- El Planeta Tierra, el agua, la atmósfera, los ecosistemas y la biodiversidad;

- Los organismos y su entorno, las plagas y los vectores, métodos de observación;

- Los residuos, transformaciones energéticas, planta de separación.

Aprendizaje

Conductismo

- Underwood (1949) Es la adquisición de respuestas nuevas o la ejecución aumentada de respuestas antiguas;

- Guthrie (1952) Cambios en el comportamiento;

- Estes (1959) Cambio sistemático en la probabilidad de respuesta. Lo conceptualizamos en términos de relaciones de probabilidades entre clases de

respuestas operacionalmente y clases de situaciones estimulantes operacionalmente definidas;

- Tolman (1959) Concebimos el aprendizaje como la adquisición de conexiones que denominamos relaciones medio – fin o creencias. Las relaciones medio- fin deben ser entendidas como disposiciones cognitivas aprendidas

que resultan directamente de las prácticas precedentes o de otro entrenamiento previo;

Cognitivismo

- Bruner (1960) En el aprendizaje de cualquier asunto se verifica una serie de episodios que involucran tres procesos:

a) Adquisición de nuevas informaciones.

b) Se produce la transformación o proceso de manipulación del conocimiento para adaptarlo a nuevas tareas.

c) Evaluación que consiste en verificar si el modo en que manipulamos la información se adapta a la tarea.

- Thorpe (1980) Se puede decir que los organismos aprenden cuando pueden percibir y modificar su comportamiento en virtud de sus percepciones. Apre-



dizaje es por lo tanto la organización del comportamiento como resultado de la experiencia individual. Tiene carácter de adaptación y es encarado como algo que perdura por un tiempo relativamente largo. Todos los organismos vivos se ajustan o adaptan a cambios en la estimulación que reciben y almacenan informaciones.

- Gagne (1979) Cambio de las disposiciones o capacidades humanas que persisten durante cierto tiempo y no puede ser atribuido a los procesos de crecimiento.

Estas definiciones resaltan el aspecto externo observable del aprendizaje y no los aspectos internos o mentales.

Constructivismo

- Sisto (1997) Aprendizaje es una adaptación del ser cognoscente al medio ambiente, constituyéndose en una interacción entre el medio ambiente endógeno (sistema cognitivo) y el ambiente exógeno (medio ambiente);

- Piaget (1969) Las conductas adqui-

ridas elementales (entrenamiento, aprendizaje, hábito, condicionamiento) son de nivel superior a las conductas instintivas. Los aprendizajes se presentan bajo formas que se distribuyen por clases de “descubrimientos” debidas a la exploración espontánea.

La conducta adquirida lo es siempre por asimilación del elemento nuevo a un esquema.

No hay sólo estímulos y respuestas, sino esquemas a los cuales se asimilan los estímulos y que producen las respuestas.

Para Piaget, las relaciones descubiertas son resultado de “puestas en relación” activas, es decir, orientadas por las coordinaciones de esquemas que no dejan de ser esquemas resultantes de una actividad asimiladora.

tradicón filosófica del asociacionismo de Hobbes, Locke y Hume.

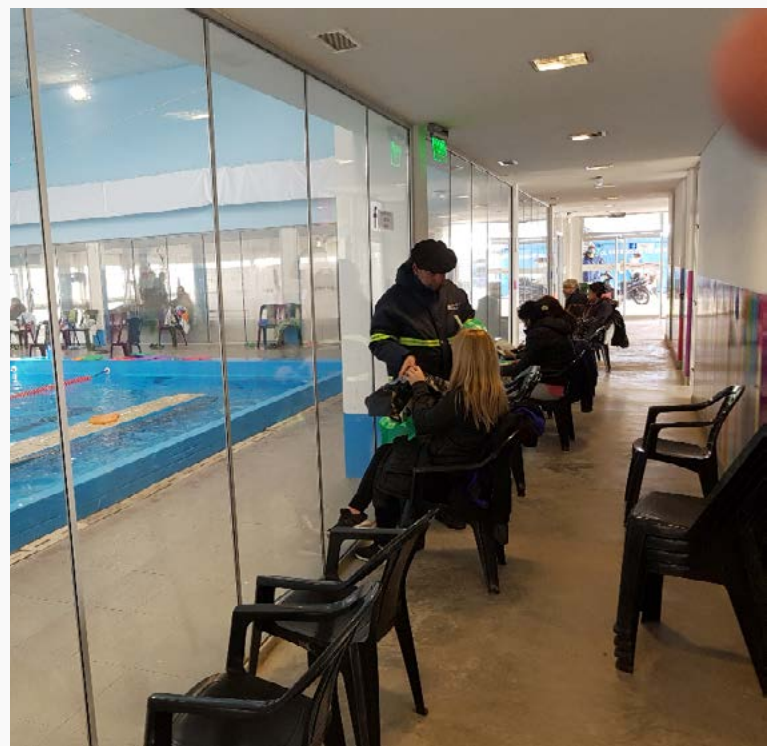
- Los principales teóricos e investigadores del aprendizaje de la primera mitad del siglo XX, pretenden explicar el fenómeno a través del mecanismo de contigüidad – Guthrie, Pavlov.

El racionalismo ve en la razón humana la fuente esencial del conocimiento (Descartes, Leibniz y Kant) y su principal interés es la cualidad subjetiva de la existencia.

Supone que lo que se aprende son ideas o estructuras mentales, destaca los problemas de organización, comprensión, interpretación y significado de lo que es aprendido y la influencia de factores innatos. El énfasis puesto en las cogniciones da lugar que a los teóricos que adhieren a esta postura se los denomine “cognitivistas”.

Empirismo vs Racionalismo

- Las teorías empiristas recurren a la asociación témporo- espacial de eventos para explicar el aprendizaje y destacan la importancia de las experiencias sensoriales, derivan por lo tanto de la



Teorías cognitivas del aprendizaje

Tratan de saber cómo los organismos conocen su mundo u obtienen conocimiento respecto de éste y como usan este conocimiento para guiar sus decisiones y realizar acciones eficaces.

En la actualidad el paradigma dominante es el "procesamiento de la información" que establece una analogía de la computadora con el funcionamiento mental en general y los principales procesos mentales en particular.

Como marco para explicar la conducta del humano, los modelos de procesamiento de la información, elaborarla y actuar de acuerdo a ella.

Principios relevantes para las teorías cognitivas

a) Son condiciones importantes los aspectos perceptibles de las situaciones y materiales de aprendizaje y debe atenderse su estructuración y presentación para que los aspectos esenciales puedan ser captados por los alumnos;

b) La organización del conocimiento influye en el aprendizaje y la dirección de lo simple a lo complejo;

c) El aprendizaje con comprensión es más permanente y transferible que el mero recuerdo sin comprensión o el aprendizaje de fórmulas;

d) La fijación de metas o propósitos motiva el aprendizaje éxitos y fracasos influyen en la determinación de objetivos futuros;

e) Deben ser favorecidos el pensamiento divergente que conduce a soluciones imaginativas de problemas.

Planeamiento de la Enseñanza

- Aprender significa aceptar la necesidad de un entrenamiento en la adopción y utilización de instrumentos y herramientas básicas.

- No existe enseñanza si el docente no sabe lo que va a enseñar. El término competencia es aplicado a una gran variedad de desempeños y resultados que existen en las currículas y programas como el conocimiento específico de

términos hechos, reglas, principios, utilización de procesos, estrategias, instrumentos, destrezas motoras, entre otras.

acciones ante diferentes problemas, al mismo tiempo las respuestas del niño van transformando las hipótesis iniciales.

Método clínico crítico de Piaget

Jean Piaget se doctoró en biología, pero tenía especial interés en los mecanismos de producción, es decir, como el individuo llega a un estado de mayor conocimiento a partir de un nivel inferior, este postulado epistemológico deja de describir al conocimiento como algo estático y pasa a explicarlo como un proceso. Pretendía convertir su teoría sobre el conocimiento en una teoría científica, para esto decide crear una herramienta que le brinde un soporte empírico. Esta nueva teoría utiliza como método de investigación clínico - crítico.

El método clínico crítico es una herramienta basada en la formulación y /o transformación de hipótesis a través de un interrogatorio mixto. Se le plantea al niño una discusión para que éste formule una argumentación y saber así cual es el grado de equilibrio de sus

Los conceptos importantes para la comprensión de esta teoría:

Acción: Es constitutiva de todo conocimiento, el sujeto conoce las propiedades de las cosas mediante su acción, que puede ser física (tirar, succionar) o interiorizadas (pensar, imaginar). El conocimiento supone un proceso de asimilación o estructuras anteriores o esquemas.

Esquemas: Hace referencia a un tipo de organización cognitiva que necesariamente implica la función de asimilar. Por lo tanto puede decirse que los esquemas son verdaderos instrumentos al servicio del conocimiento.

Asimilación: Es un mecanismo que permite la integración de nuevos datos a determinadas categorías conceptuales o estructura intelectual. Para Piaget la importancia de la noción de asimi-

lación es doble porque por un lado implica Significación lo cual es esencial porque todo conocimiento se refiere a significaciones (indicios o señales perceptivas) y por otro expresa el hecho fundamental que todo conocimiento está ligado a una acción y que conocer un objeto o un acontecimiento es utilizarlos asimilándolos a esquemas de acción.

Acomodación: Proceso mediante el cual la inteligencia se ajusta a las condiciones externas. La acomodación se hace necesaria para poder coordinar los diversos esquemas de asimilación.

Esquemas de acción: Son acciones que tienen un grado de organización que permiten asimilar datos de la realidad y dotarlos de significado. Tienen la característica de repetirse, generalizarse a objetos, lo que permite luego la diferenciación y el reconocimiento

Operaciones: Son esquemas de acción interiorizadas que se han hecho reversibles, ya que se han podido integrar a un sistema o estructura. Las operaciones caracterizan a los Períodos Operatorios.

Inteligencia: Consiste en una actividad estructurante que permite la Adaptación. Hay adaptación cuando la inteligencia se transforma en función del medio y esta variación tiene como resultado aumentar la interacción del sujeto epistémico con el objeto a conocer.

Organización: Es el aspecto estructural de la inteligencia y hace referencia a que cada elemento está en relación con el todo. El desarrollo intelectual consiste en un proceso continuo de reequilibrios donde se van creando nuevas estructuras que no estaban en el inicio, pero que engloba a las anteriores dentro de un sistema más amplio y complejo.



Períodos de desarrollo de la inteligencia

Período Sensorio – Motor: (0 a 2 años)

Descentración progresiva del pensamiento capaz de descentrar el universo en variables, pero sólo pueden tener en cuenta una a la vez (centrado). Aún no compone un sistema en conjunto.

Período Pre Operatorio

a) Simbólico o Pre-Conceptual (2 a 4 años)

Función simbólica: Consiste en poder representar algo ausente por medio de un significante diferenciado, permiten la evocación representativa de objetos o de acontecimientos no percibidos actualmente.

Razonamiento intuitivo: controla juicios mediante regulaciones intuitivas. Centrado en lo que percibe. Pensamiento todavía rígido, no hay pensamiento relativo.

Razonamiento transductivo: Va de lo particular a lo particular. Reúne pre conceptos. Es por analogías, no por deducción.

Egocentrismo: Selecciona y atiende a un sólo aspecto de la realidad, no es capaz de coordinar diferentes perspectivas. No puede equilibrar transformaciones.

b) Intuitivo: Pensamiento más articulado.



Operacional

a) Operaciones Concretas

De los 7 a 12 años. Concibe la acción transformante como reversible.

Las operaciones afectan directamente a los objetos y no aún a hipótesis.

El pensamiento opera con signos o conceptos, se independiza de la acción, se ha hecho deductiva.

b) Operaciones Formales

Es el que se desarrolla desde los 12 años en adelante y durante toda la adolescencia.

Inteligencia reflexiva y completa. Elabora teorías sobre todas las cosas. Es capaz de razonar de un modo hipotético – deductivo, es decir sobre simples suposiciones sin relación necesaria con la realidad.

Metodologías Educativas

Las metodologías educativas suelen girar alrededor de las teorías del aprendizaje (basadas en la psicopedagogía) como son el conductismo, cognitivismo, y el constructivismo. Cada paradigma tiene sus procesos, actividades y métodos de actuación.

Es importante comenzar la educación ambiental desde edades tempranas porque es allí donde los niños inician la adquisición de hábitos y valores frente al cuidado del ambiente.

El método es vía para la asimilación del contenido y a la vez es contenido de enseñanza, requiere la construcción

de hábitos de pensamiento científico en los primeros años de escolaridad.

Habitualmente en el currículo de la educación primaria están presentes contenidos tales: plantas y animales del ambiente terrestre, concepto de ecosistema, energía solar como fuente de energía (fotosíntesis), cadena alimentaria, deterioro ambiental, etc.

Para la generación de los aprendizajes es de suma importancia la actividad mental de los alumnos. Los aprendizajes deben ser realizados dentro de un contexto significativo.

Deberemos complementar adecuada-

mente el carácter lúdico de algunas actividades de enseñanza- aprendizaje teniendo en cuenta que en esas actividades deberán ser motivadoras y gratificantes.

El juego permite practicar conductas, desarrollar soluciones, crear nuevas alternativas. El tema del juego como estrategia para la educación, los docentes diseñan proyectos didácticos sin contar con suficiente material de apoyo lo que hace, que sus explicaciones sean poco sólidas. Que utilicen diversas actividades lúdicas que llamen la atención en los niños es la tarea fundamental que desarrollaremos en este manual.

Como hemos explicado anteriormente, el aprendizaje no es lineal, no se adquiere superponiendo "trozos" de información, sino que es un proceso continuo.

Saber algo no es recibir pasivamente información es interpretarla e incorporarla al conocimiento previo. Buscar y seleccionar información son estrategias que deben ajustarse al problema.

Si las clases se organizan con esta estructura, los niños tendrán un modelo de pensamiento que van a generar conocimientos más complejos.

La diferencia entre una clase expositiva es que el objetivo está en el contenido y una clase que estimule la manera de pensar o razonar científicamente es el desarrollo de habilidades de pensamiento a nivel crítico.

En estas clases se espera que todos los alumnos participen por lo que al hacer una pregunta, se tendría que evitar dar la respuesta y esperar a que los alumnos expresen sus ideas

Un desafío docente en los primeros grados de la escuela es poder desarrollar en los alumnos estrategias pedagógicas para que puedan desarrollar hábitos de pensamiento científico.

La forma en la que se pregunta, así como el tiempo que se da para las respuestas, pueden contribuir a la calidad de la discusión. Cuando haga preguntas, piense en lo que desea lograr en la discusión consecuente. Por ejemplo, preguntas abiertas para las cuales no hay una contestación correcta o incorrecta, alentarán a los alumnos a dar contestaciones creativas y bien pensadas dar siempre a los alumnos tiempo suficiente para contestar; esto aumentará la participación y las contestacio-

nes bien meditadas. Siempre espere a que todos los estudiantes digan algo. Trate de anotar las respuestas, ya que puede haber situaciones adicionales que inviten a los alumnos a formular hipótesis, hacer generalizaciones y explicar cómo llegaron a una conclusión. Algunas estrategias que se suelen usar para la metodología de la enseñanza-aprendizaje pueden ser:

- **Lluvia de ideas:** la "lluvia de ideas" es un ejercicio de todo el grupo en el que los alumnos contribuyen en forma ordenada y organizada con sus ideas sobre un tema o problema especial.

- **Grupos de aprendizaje cooperativo:** una de las mejores formas de enseñar ciencia, es formar equipos o pequeños grupos de alumnos. Las ventajas que podemos ver en un trabajo con estas características es que obtenemos un pequeño foro de discusión para que expresen sus ideas y obtengan información y resultados. Ofrece a los estudiantes la oportunidad de aprender uno de otro al compartir ideas, descubrimientos y habilidades.

La motivación es un elemento didáctico donde los alumnos entrecruzan estrategias en la construcción de conocimientos previos con nuevos saberes. El docente deberá organizar actividades donde se provoquen debates, exposiciones, investigaciones, discusiones.

- **Mapas conceptuales:** lo capacitan para registrar conceptos en una gráfica estableciendo una relación entre ellos con el tema principal en el centro o núcleo del mapa. Los conceptos se relacionan mediante líneas y palabras de enlace. De los conceptos generales, desprender los particulares o específico y cada uno debe encerrarse en un óvalo. La ventaja de esta manera de expresar ideas, es la identificación de las relaciones entre ideas y el núcleo. Los mapas conceptuales ayudan a los alumnos a reconocer lo que ya saben sobre un tema y los invita a hacer cuantas asociaciones puedan.

- **Sopa de letras:** Es un ejercicio mediante el cual el alumno busca conceptos del tema y los define

- **Crucigramas:** Los crucigramas (reglados para cada nivel) Son un instrumento didáctico importante. Debe estar diseñado pensando más en enseñar que en interrogar. Las definiciones deben estar cuidadas para que sus enunciados aporten alguna información al alumno.

- **Proyección de videos y películas:** Son importantes apoyos en el proceso enseñanza – aprendizaje en las distintas etapas y niveles. Una película no basta con verla. Hay que analizarla con ojo crítico con el fin que los alumnos pueda comprenderla y ser capaces de descubrir la transmisión de valores y conocimientos.

- **Debate entre alumnos:** Promover la conferencia infantil donde ellos eligen tema libre en lo que ellos eligen tema libre en relación con algo que les llamó la atención, por ejemplo en libros, comentarios, programas de tv, etc. Seleccionar el tema que favorezca la iniciativa para buscar información y plantear preguntas.

- **Visitas:** paseos o excursiones. Los alumnos pueden contar con referentes específicos para relacionarlos con información de la clase.

- **Experimentos:** Les sirven para observar, medir y evaluar reacciones contrastando ideas de los alumnos con respecto a las causas que suponen

- **Maquetas y juegos:** Representar diferentes procesos con el uso de materiales como masa, plastilina, cartón materiales de deshecho, etc., que permitan estimular la expresión artística y desarrollar su creatividad

- **Miniproyectos:** hacen significativa la experiencia del sujeto en el desarrollo de los procedimientos y parten de lo cotidiano del alumno que potencie su actitud hacia el aprendizaje de las ciencias.

Los problemas son una herramienta que, en cualquier propuesta didáctica, deben presentarse como elementos significativos para la construcción de un pensamiento crítico y el desarrollo

de procesos de enseñanza aprendizaje que respondan a una ciencia contextualizada, dinámica y con significado.

La línea divisoria entre la teoría y el conocimiento es muy sutil. Podemos creer que sabemos algo, pero no podemos estar seguros hasta que lo hayamos com-

probado a través de la experiencia. Aún el conocimiento que aferramos con certeza se convierte en una creencia cuando tiene que ser comprobado a través de la experiencia. Sólo el conocimiento que ha sido comprobado repetidamente mediante la experiencia será duradero.

Historia del Material Didáctico

Federico Froebel (1782-1852) fue un pedagogo alemán creador de la llamada Escuela Nueva o Educación quien fue el primero en construir materiales didácticos para niños. Fue el creador de la educación preescolar y del concepto de jardín de infancia (kindergarten).

Introdujo el concepto de "trabajo libre" en la pedagogía y estableció el "juego" como la forma típica que la vida tiene en la infancia. Fue el creador de la educación a través del juego.

1. Se le había ocurrido que el juego creativo del niño se vería facilitado por medio de una serie de objetos geométricos en los que dominase la forma pura, como la esfera, el cubo y el cilindro, a los que llamó "regalos" (Ges-

chenke). Junto con estos regalos, ideó una secuencia de objetos didácticos conocidos también con el mismo nombre y numerados del tres al diez que consistía en cubos de madera cortados de tal manera que podían descomponerse en prismas rectangulares y luego reconstruirse de nuevo.

2. Jardín de Infantes o Kindergarten. En 1840, Froebel, volvió a Alemania y trabajó en desarrollar su nuevo modelo de educación que requería de un nuevo nombre ya que, "la escuela" había adquirido connotaciones negativas a lo largo de los siglos. Para subrayar su concepto de crecimiento natural, llamó a la escuela literalmente "un lugar donde los niños pequeños pueden

entregarse plenamente (a la actividad creativa)". Es el llamado "jardín de infancia" o Kindergarten. Esta iba a ser una nueva escuela en la que el niño podía crecer, desarrollarse y madurar de manera natural. Froebel veía en el jardín de infancia una institución susceptible de transmitir la totalidad de la experiencia educativa; los regalos y las canciones maternas eran los cimientos sobre los que iban a construirse otras secuencias de desarrollo.

María Montessori (1870- 1952). Defendía que el juego es la principal actividad a través de la cual el niño lleva su vida durante los primeros años de edad, afirmación que menciona también Jean Piaget.



Por medio de él, el infante observa e investiga todo lo relacionado con su entorno de una manera libre y espontánea. Elaboró la Pedagogía científica: partiendo de la observación y del método científico, elaboraba sus materiales y su filosofía.

El ambiente preparado ofrece al niño oportunidades para comprometerse en un trabajo interesante, elegido libremente, que propicia prolongados períodos de concentración que no deben ser interrumpidos. La libertad se desarrolla dentro de límites claros que permite a los niños convivir en la pequeña sociedad del aula. Los niños trabajan con materiales concretos científicamente diseñados, que brindan las llaves para explorar el mundo y para desarrollar habilidades cognitivas básicas. Los materiales están diseñados para que el niño pueda reconocer el error por sí mismo y hacerse responsable del propio aprendizaje.

Los materiales Montessori fueron diseñados científicamente en un contexto experimental dentro del aula, prestando especial atención al interés de los niños según la etapa evolutiva en que

se encuentran y con la convicción de que la manipulación de objetos concretos ayuda al desarrollo del conocimiento y del pensamiento abstracto.

Estos materiales permiten a los niños investigar y explorar de manera individual e independiente. Posibilitan la repetición, lo que promueve la concentración. Tienen la cualidad de aislar las dificultades, es decir, cada uno introduce una única variable, un solo concepto nuevo, aislándolo y dejando los demás conceptos sin modificar. Los materiales tienen control de error: es el mismo material que le mostrará al niño si lo usó correctamente. De este modo los niños saben que el error forma parte del proceso de aprendizaje, logran establecer frente a él una actitud positiva, se hacen responsables de su propio aprendizaje, y desarrollan confianza en sí mismos. Es una corriente pedagógica que promueve el aprendizaje a través de la experiencia activa, podemos mencionar algunos de los juegos que se pueden realizar: Clasificación, Ordenar, Motricidad fina, juego simbólico, construcciones entre otros.

Ovide Decroly (1871- 1932): Médico belga con conocimiento en psicología infantil postula el principio de globalización basándose en la percepción de los niños así como el valor del juego en grupo.

El procedimiento de aprendizaje de Decroly se reduce a tres puntos: Observación, asociación y expresión.

Es el creador de distintos tipos de loterías de identificación (formas, colores, etc.) y loterías de asociación de ideas. También cajas de clasificación con distintos casilleros y objetos.

Adopta formas vivas “que recuerden al niño actos u objetos conocidos capaces de captar su interés y atención”.

Rosa y Carolina Agazzi: Rosa Agazzi, (1866-1951), Carolina Agazzi, (1870-1945) fueron dos pedagogas nacidas en Verona. Ellas estudiaron en la Escuela Normal del Magisterio de Brescia, la primera Educación Básica y su hermana en Educación Parvularia.

Una de las características que más llama la atención este método es que es muy económico ya que los elementos que usa son utensilios de uso diario,

muy fáciles de conseguir. Los principios educativos son:

- Conocimiento a través de la observación: el niño tiene dentro de sí habilidades que lo ayudan a aprender.
- Carácter Globalizador: esto habla de que los niños aprenden de una forma general, ellos ven conjuntos, no individuos.
- Valoración de la actividad del niño: es necesario que los niños experimenten y hagan cosas para que estos las entiendan.

El sistema educativo de Rosa y Carolina Agazzi tenía su punto de arranque en los métodos pedagógicos desarrollados en Alemania por Friedrich Fröbel, el célebre creador de los “jardines de infancia”, quien había lanzado esa idea de “escuela unificada” (después retomada por los Krausistas españoles, con Giner de los Ríos a la cabeza), mediante la cual se establecía que el desarrollo intelectual y afectivo del niño constituía una continuidad ininterrumpida. Ello implicaba la necesidad de concebir una “enseñanza cíclica” o

“educación general” en el que no hubiera rupturas entre los períodos de parvulario, primera enseñanza y enseñanza secundaria.

Las hermanas Agazzi, tenían una canción para realizar cada actividad. Estas dos pedagogas, organizaron el aula de forma circular. Principalmente trabajaban para el desarrollo del niño/a y para prepararles para la vida. Ellas querían adquirir en los niños y niñas un orden, agilidad y precisión. Es muy importante destacar, que en método querían promover en las maestras que la escuela donde los niños y niñas pasaban el resto del día, era una continuidad de la vida familiar, ambas estarían conectadas.

Para realizar las actividades las Hermanas Agazzi, decidieron hacer uso de materias que no se usaban, lo que actualmente se conoce como reciclables, ellos lo llamaban “baratijas” para crear diferentes museos, el “Museo del pobre” o “Museo Didáctico”.

Los objetos utilizados para llevar a cabo estas actividades podrían ser, objetos naturales, (los que aportaba la naturaleza, frutas, piedras...) materiales

metálicos (llaves, instrumentos musicales...) materiales de madera (cucharas de palos, maracas...) materiales de ropa, goma y piel, papel y cartón...

Rosario Vera Peñaloza: (1873 –

1950) Primer maestra argentina que se preocupó por adecuar el material didáctico. Criticò el excesivo simbolismo froebeliano y la rigidez montessoriana, así como su elevado costo, que eran importados de Europa. Por ello fue que propuso material didáctico confeccionado con elementos de deshecho, aprovechando los recursos del medio para convertirlos en situaciones educativas.

Logró ensamblar la rigidez montessoriana con el excesivo simbolismo froebeliano; es decir, que adecuó el material didáctico realizándolo con desechos para que estuvieran al alcance de toda la población; recomendaba la observación de la naturaleza y el aprovechamiento de los variados e innumerables materiales que proporciona. Con algodón, paja, lana, piedras o arena podían, las maestras, permitirse una mayor creatividad con bases científicas, nada librado a la improvisación.

Rosario Vera Peñaloza falleció el 28 de mayo de 1950, fecha en la que se conmemora en su honor el “Día de la Maestra Jardinera” y el “Día de los Jardines de Infantes”.

La didáctica de las Ciencias Naturales es una de las principales preocupaciones a nivel pedagógico, especialmente en temas como el estudio y comprensión del proceso de la fotosíntesis, pues permite entender el origen y mantenimiento de la vida sobre la tierra, además de todas las interacciones que se establecen entre los organismos en un ecosistema.

La función del juego en el proceso de enseñanza aprendizaje es de gran importancia, pues involucra por un lado la interacción con nuestros semejantes, enmarcada en un ambiente de retos y diversión, que promueve la amistad, el compañerismo y sobre todo la interacción social, tan olvidada en estos tiempos propios de las tecnologías de la información y la comunicación, en los que nuestros estudiantes se encuentran sumergidos en una cultura que promueve el individualismo y el aislamiento social.

Existen muchos criterios de clasificación considerando el material con el que se juega como el tablero, las fichas, las piezas, los dados, las tarjetas, las barajas, incluso la naturaleza del juego:

- **Juegos de estrategia:** la palabra estrategia se define como el arte de dirigir operaciones, acción planificada previamente y llevada a cabo con el fin de conseguir objetivos, como ejemplo el ajedrez.

- **Juegos de intercambio:** las fichas parten de posiciones enfrentadas y cada jugador lleva sus fichas al lado opuesto y las coloca en los lugares donde ocupaba los lugares el adversario (damas chinas).

- **Juegos de fichas:** se han encontrado en china –que datan de 1120 d.C.- se tallaban en hueso o marfil y se decoraban con ébano, como en el caso del dominó chino.

- **Juegos de posición:** se caracterizan por tener como objetivo llegar a una determinada posición de las piezas.

- **Juegos de captura:** son los que tienen como objetivo capturar las fichas del jugador contrario.

- **Juegos de rol:** se toman obras literarias o películas como eje principal de la aventura. Se juega entre cinco o seis personas, uno de ellas es el director de juego, que se encarga de proponer una historia y una misión a los demás jugadores.

- **Juegos tipo oca:** el juego de la oca nació en Florencia hacia finales del siglo XVI. Modelo de todos los juegos de recorrido, ha dado lugar, como el loto, a múltiples variaciones temáticas y ha inspirado numerosos juegos de marca. Por turnos los jugadores lanzan los dados y avanzan su ficha un número de casillas igual a la cifra obtenida.



El trabajo por proyectos a partir o no de una mirada transversal sobre el tema, puede resultar de gran interés para la actividad en el aula con los alumnos. Pero el trabajo a partir de esta problemática no se agota en la investigación disciplinar: permite también generar instancias productivas de debate entre los alumnos y abrir espacios de intercambio con la comunidad.

Desde el diseño curricular podemos mencionar algunos de los propósitos de la Educación inicial, primaria y secundaria desde los que tendremos en cuenta para desarrollar contenidos y actividades en el anexo de este manual.

- “Asegurar la enseñanza de conocimientos socialmente significativos que amplíen y profundicen.

Sus experiencias sociales extraescolares, fomentando nuevos aprendizajes;

- “Promocionar el cuidado preventivo de la salud y realizar orientaciones y derivaciones hacia otros organismos del sistema educativo, en caso de ser necesario;

- “Ofrecer oportunidades de desarrollo de su capacidad creativa, del placer por explorar y conocer y de la participación en actividades colectivas;

“En la definición de una “Unidad Didáctica” es conveniente tener en cuenta:

- ¿Qué conocimientos tiene el docente sobre el recorte escogido y qué posibilidades tiene de ampliarlo para la enseñanza?

- ¿Qué conocen los niños sobre el contexto, que será nuestro punto de partida?

- ¿Qué conocimientos y experiencias sociales los niños no poseen, y no hay otras agencias socializadoras que puedan ofrecérselos salvo la escuela?

- ¿Qué conocimientos se espera que los niños de la sección se apropien, como manifestación de la intencionalidad docente y en carácter igualitario?

- Que no todas las propuestas de actividades que se realizan en el tiempo que dura una unidad didáctica deben

responder a la misma; habrá juegos y actividades que aborden contenidos de

las otras áreas no incluidos en la planificación de esa unidad didáctica

Proyectos

Los proyectos permiten trabajar con determinados contenidos que es preciso que los niños construyan en el marco de determinados contextos que les dan significación, o cuando lo que importa es realizar un determinado producto.

Es decir que los proyectos se pueden iniciar para trabajar ciertos contenidos contextualizados en el marco de una producción determinada (por ejemplo realizar con los alumnos una obra de títeres para trabajar contenidos relacionados con el teatro, la literatura y la plástica) o a la inversa realizar un proyecto porque interesa el producto (por ejemplo organizar con el grupo de niños juegos para festejar en conjunto, el día de la familia).

Los proyectos son un modo de organizar el proceso de enseñanza abordando el estudio de una situación problemática para los alumnos, que favorece la construcción de respuestas a los interrogantes formulados por éstos.

“Para elaborar un proyecto, es útil considerar los siguientes criterios:

- Que sea significativo para el grupo de niños y que parta de un verdadero problema particular o general que requiere un trabajo de elaboración.

- Que, para arribar a un producto final, es necesaria una indagación que amplíe los conocimientos iniciales.

- Que tanto los procesos de indagación, como los de elaboración representen desafíos posibles de enfrentar por el grupo de niños

- Que los contenidos seleccionados se organicen favoreciendo la construcción de estrategias para abordar y tratar la información a obtener. A su vez, que se relacionen entre sí en torno a problemas o hipótesis que promuevan la construcción de conocimientos.

Los propósitos de la Educación Primaria

En el marco definido por la Ley Provincial de Educación, son propósitos de la Educación Primaria

- Promover el acercamiento a la cultura y la ciencia desde los primeros años de la escuela.

- Garantizar la participación de los alumnos en una experiencia escolar-institucional pluralista y democrática que les permita crecer en el pleno ejercicio de la ciudadanía.

- Posibilitar la adquisición y los resultados efectivos de aprendizaje adecuados a cada año y ciclo, conforme a acuerdos establecidos a partir de este diseño curricular.

Si bien el aprendizaje es un proceso individual, la enseñanza está organizada de manera colectiva. Lo grupal y lo individual se interrelacionan permanentemente en la vida del aula. El docente organiza situaciones de trabajo e interacciones entre los alumnos, con el docente y con las situaciones a las que se enfrenta a los chicos. Las interacciones

con los pares y con los docentes promueven avances en los conocimientos. Posibilitan que los alumnos se descentren de sus puntos de vista, se apropien de ideas y conocimientos de sus compañeros. Por otra parte, el trabajo colectivo favorece la inmersión en experiencias de debate, en la responsabilidad compartida para la elaboración de saberes comunes, en la necesidad de organizarse para realizar tareas compartidas.



La estructura curricular y la organización de la enseñanza

Diversas investigaciones didácticas y experiencias de enseñanza en el área dan cuenta de que es posible lograr importantes avances en el conocimiento de los niños sobre temáticas referidas al mundo natural. Desde el campo de la psicología se cuenta con valiosos aportes sobre las características del pensamiento infantil en relación con los procesos de aprendizaje. Las teorías vigentes ponen de relieve de qué modo los niños pequeños significan el mundo que los rodea, incluso durante su primer año de vida. El conocimiento científico y tecnológico impacta de manera directa en la vida cotidiana de niños, jóvenes y adultos. La escuela tiene la función de promover el desarrollo de competencias para la toma de decisiones basadas en información confiable. La formación científica de los niños debe favorecer su incorporación en instancias de participación ciudadana, aportándoles herramientas para comprender de qué modo dicho conocimiento



se pone en juego en su entorno. Es tarea de la escuela fortalecer la formación de los niños como ciudadanos que puedan interesarse por temáticas vinculadas al bienestar de la sociedad de la que forman parte.

La ciencia que se enseña en la escuela

La ciencia escolar es la actividad que se despliega en la clase de ciencias con el propósito de aproximar los alumnos a una mirada particular del mundo natural: la mirada científica. En la clase de ciencias naturales el conocimiento se construye en torno a los fenómenos de la naturaleza y a lo que las ciencias dicen sobre estos fenómenos, a partir de lo que los alumnos saben acerca del mundo natural, a propósito de resolver problemas académicos y a través de unas maneras particulares de acercarse al conocimiento. La ciencia escolar se produce en un escenario particular que es el aula, donde interactúan maestros, alumnos y contenidos.

Los contenidos del área de las ciencias

naturales son el resultado de la “transformación” del saber.

Científico en un saber a enseñar, y los principios que guían su construcción asumen rasgos propios del contexto escolar, que lo diferencian del conocimiento cotidiano y del conocimiento científico. El conocimiento científico escolar adopta una estructura propia, que no es la estructura consolidada de la ciencia, porque a la hora de realizar dicha “transformación” se tienen en cuenta aspectos tales como la edad de los niños, el valor social del conocimiento, el ámbito donde circula el conocimiento -la clase-, y muy especialmente, cuál es la imagen de ciencia que se quiere transmitir a los alumnos



pensando en su formación como ciudadanos.

Desde este Diseño Curricular se concibe a la ciencia como actividad humana, que se construye colectivamente, sometida a debate, donde se puede dudar, avanzar y volver sobre los propios pasos.

La ciencia como producto cultural de una sociedad y que va cambiando en el marco de los cambios que experimentan las sociedades.

La construcción del conocimiento científico escolar supone tener en cuenta las ideas que los alumnos han construido en su vida cotidiana. Los niños y jóvenes poseen sus propias explicaciones sobre ciertos fenómenos naturales y desde la escuela se procura revisitarlos y construir nuevas interpretaciones, ahora desde la perspectiva del conocimiento científico escolar. Como se plantea, “la escuela debe aspirar a que los alumnos sepan activar diferencialmente el conocimiento escolar y el cotidiano, de modo que ambos puedan

interrelacionarse, enriquecerse mutuamente y seguir cada uno en su ámbito de aplicación.

Como resultado de ciertos trasvases entre el conocimiento escolar y el conocimiento cotidiano, éste puede prestar empuje motivacional y relevancia al conocimiento escolar, mientras que el conocimiento escolar puede prestarle a aquel otra lectura interpretativa de la realidad que haga más compleja y articulada la visión cotidiana del mundo”. En este sentido, el conocimiento cotidiano se constituye en la plataforma sobre la que se edifica el conocimiento escolar.

Desde las propuestas de enseñanza, se propicia que los alumnos anclen los problemas académicos planteados por el docente en sus conocimientos previos ya sean cotidianos o escolares. El conocimiento científico escolar reconstruye esos saberes con herramientas propias del conocimiento científico a partir de las cuales las situaciones cotidianas se transforman en problemas académicos.

Ciencia / Método científico

En esta parte del proyecto desarrollaremos que es ciencia y como hacemos ciencia.

¿Qué es lo que el docente desea que sus alumnos aprendan de Ciencias?

La respuesta depende de la "idea de ciencia que tenga el docente".

Para la enseñanza de las ciencias en la escuela hay que tener en cuenta:

- Conocimientos que los alumnos poseen (saberes previos).
- Concepción de ciencia que posee el docente.
- Conocimiento científico.
- Contenidos que se espera que aprendan.
- Estrategias didácticas

La investigación de la enseñanza. Enfoques, teorías y métodos. – Merlin Wittrock.

La propuesta didáctica incluye una toma de posición sobre los contenidos, los modelos mediante los cuales se prevé que los alumnos pongan en es-

cena la situación didáctica. Los alumnos podrán desarrollar un tipo de pensamiento que les permita modificar sus puntos de vista, contrastándolos con las conclusiones obtenidas, observaciones y análisis con puntos de vista de compañeros y docentes.

Es necesario "hacer" del alumno un pequeño científico, un descubridor que se enfrente al mundo y las cosas con la misma actitud mental con que lo hace el científico adulto. Que el alumno pueda formularse preguntas y utilice los procedimientos científicos para responderlas:

Educar a través de la investigación.

Técnicas de investigación social. Ander Egg, Ezequiel.

Formas de saber: Cotidiano y científico

Saber cotidiano: Es el saber o conocimiento que se adquiere en la experiencia cotidiana. Se trata de conocimientos inconexos entre sí, a veces superficiales, constituidos por una yuxtaposición de casos y hechos. Es el modo común, corriente y espontáneo de

conocer.

Su contenido es "la suma "de todos nuestros conocimientos sobre la realidad que utilizamos de un modo efectivo en la vida cotidiana.

Según las épocas y estratos sociales cambia el contenido y extensión del este saber. Es acrítico, puesto que apoya sólo en la evidencia inmediata, únicamente percibe la epidermis de la realidad. Estos conocimientos pueden ser verdaderos o no. No se plantean de una manera crítica o reflexiva. Es un saber que puede decir acerca de lo que pasa pero porque pasa lo que pasa.

El saber cotidiano acoge ciertas adquisiciones científicas pero no el saber científico como tal.

Saber científico: El conocer científico

pretende relacionar de manera sistemática todos los conocimientos adquiridos acerca de un determinado ámbito de la realidad.

Entre un tipo de saber y otro hay una separación que no es cualitativa, sino de grado, lo diferenciador no está dado por la naturaleza del objeto de estudio sino por la forma o el procedimiento de adquisición del conocimiento.

Si para abordar científicamente la realidad debemos hacer uso de la teoría (como decía Einstein) es la que decide lo que se puede observar. El hecho es, la materia prima, lo dado.

Dicho de una manera breve, para comprender los hechos hay que ir más allá de los hechos. El proceso de conocimiento científico no se puede reducir a la recogida, descripción y clasificación de los hechos.



La investigación científica.

Su estrategia y su filosofía - Mario Bunge

a) Conocimiento: Ordinario y Científico
La investigación científica arranca con la percepción de que el acervo de conocimiento disponible es insuficiente para manejar determinados problemas.

Parte del conocimiento previo de que arranca toda investigación es conocimiento ordinario, esto es, conocimiento no especializado, y parte de él es conocimiento científico, o sea, se ha obtenido mediante el método de la ciencia y puede volver a someterse a prueba, enriquecerse y, llegado el caso, superarse mediante el mismo método. A medida que progresa, la investigación corrige o hasta rechaza porciones del acervo del conocimiento ordinario.

Algunas reglas básicas del método científico:

1. Formular el problema con precisión y, al principio, específicamente.

2. Proponer conjeturas bien definidas

y fundadas de algún modo, y no suposiciones que no comprometan en concreto, ni tampoco ocurrencias sin fundamento visible.

3. Someter las hipótesis a contrastación dura, no laxa.

4. No declarar verdadera una hipótesis satisfactoriamente confirmada; considerarla, en el mejor de los casos, como parcialmente verdadera.

5. Preguntarse por qué la respuesta es como es, y no de otra manera.

Consideraremos que una regla está justificada teóricamente si y sólo si es a la vez fundada y sistemática (sistemática = miembro de un sistema consistente de reglas).

Resumiendo. El método científico es un rasgo característico de la ciencia, tanto de la pura como de la aplicada: donde no hay método científico no hay ciencia.



El método científico

Un método es un procedimiento para tratar un conjunto de problemas. Cada clase de problemas requiere un conjunto de métodos o técnicas especiales. El método general de la ciencia es un procedimiento que se aplica al ciclo entero de la investigación en el marco de cada problema de conocimiento.

Podemos distinguir los pasos principales de la investigación científica:

1. Enunciar preguntas bien formuladas y verosíblemente fundadas;
2. Arbitrar conjeturas, fundadas y contrastables con la experiencia, para contestar a las preguntas;
3. Derivar consecuencias lógicas de las conjeturas;

4. Arbitrar técnicas para someter las conjeturas a contrastación;

5. Someter a su vez a contrastación esas técnicas para comprobar su relevancia y la fe que merecen;

6. Llevar a cabo la contrastación e interpretar sus resultados;

7. Estimar la pretensión de verdad de las conjeturas y la fidelidad de las técnicas;

8. Determinar los dominios en los cuales valen las conjeturas y las técnicas, y formular los nuevos problemas originados por la investigación;

Chalmers (¿Qué es esa cosa llamada ciencia?).

Introducción y síntesis del falsacionismo:

El falsacionista admite que la observa-

ción presupone la teoría y es guiada por ella. También abandona cualquier afirmación que implique que las teorías se pueden establecer como verdaderas o probablemente verdaderas a raíz de una evidencia observacional. Las teorías se construyen como conjeturas (suposiciones) y provisionales que se cran libremente para solucionar problemas que han dejado teorías anteriores, y de proporcionar una explicación adecuada sobre aspectos del mundo. Las teorías especulativas deben ser comprobadas por la observación y experimentación. Aquellas que no superen las pruebas deben ser

eliminadas y remplazadas. La ciencia progresa gracias al ensayo y el error, a las conjeturas y refutaciones.

Una cuestión lógica que apoya el falsacionista:

Según el falsacionismo, se puede demostrar que algunas teorías son falsas apelando a los resultados de la observación y la experimentación. Por otro lado, es posible efectuar deducciones lógicas, partiendo de enunciados observacionales singulares como premisas, y llegar a la falsedad de



teorías y leyes universales mediante una deducción lógica.

La falsabilidad como criterio de teorías:

Una hipótesis es falsable, y por tanto científica, si existe un enunciado observacional o conjunto de ellos lógicamente posibles que sean incompatibles con ella, en caso de ser “verdaderos”, falsaran la hipótesis.

Ej (falsable): “todas las sustancias se dilatan al ser calentadas”.

Ej (no falsable): “es posible tener suerte en la especulación positiva”.

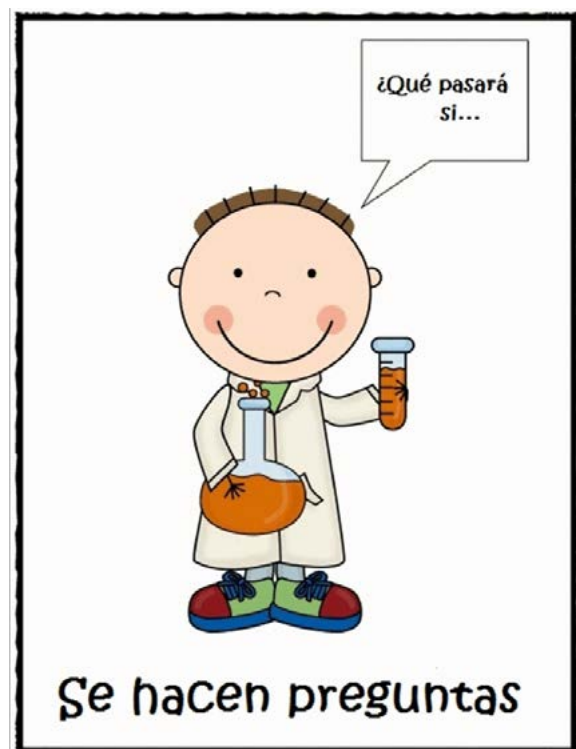
Grado de falsabilidad claridad y precisión:

Una ley científica o teoría científica es falsable porque hace afirmaciones definidas acerca del mundo. Cuanto más afirme una teoría, más enunciados observacionales (contraejemplos) se les puede encontrar para falsarla.

El falsacionista exige que se puedan

establecer las teorías con suficiente claridad como para correr el riesgo de ser falsadas.

Una teoría muy buena será aquella con afirmaciones de alto alcance y por eso muy falsable que resista pruebas severas. Si las supera sobrevivió la más apta, aquellas que no superan las pruebas se eliminan.



La ciencia: conjeturas y refutaciones. Popper

Popper quería distinguir la ciencia de la pseudociencia, porque a veces la ciencia se equivoca y la otra no. Para Popper tres teorías le atraían como objeto de estudio de la demarcación: la historia, de Marx, el psicoanálisis de Freud, la psicología del individuo de Adler. Le llamó la atención de estas disciplinas su incesante corriente de confirmaciones y observaciones que “verificaban” las teorías.

No existía ningún hecho que no pudieran explicar. Y llegó a la conclusión de que:

- Es fácil obtener confirmaciones para casi cualquier teoría, si son confirmaciones lo que buscamos;

- Las confirmaciones solo cuentan si son predicciones riesgosas;

- Toda buena teoría científica implica una prohibición: prohíbe que sucedan ciertas cosas;

- Una teoría que no es refuta-

ble por ningún suceso concebible no es científica. La irrefutabilidad es un vicio;

- Los elementos de juicios confirmatorios no deben tomarse en cuenta, excepto cuando son el resultado de un test, cuando pueden ofrecer un intento serio de refutar la teoría;

- Algunas teorías genuinamente testeables, después de hallarse que son falsas, siguen contando con el sostén de sus admiradores, introduciendo un supuesto auxiliar “ad hoc” de manera que escape a la refutación;

- El criterio para establecer el status científico es su refutabilidad o su testeabilidad;

El problema de la demarcación: el criterio de refutabilidad es una solución a este problema, para ser colocados en el rango de lo científico, los enunciados o sistemas de enunciados deben ser susceptibles de entrar en

conflicto con observaciones posibles o concebibles.

Como Popper abordo el problema de la inducción:

Sostuvo que el problema de la inducción se halla estrechamente relacionado con el problema de la demarcación. Examinó el problema de la inducción a través de Hume, quien señalaba que no puede haber ningún argumento lógico válido que establezca que los casos de los cuales no hemos tenido ninguna experiencia se asemejan a esos casos que si hemos tenido experiencia. El intento de por justificar la inducción apelando a la experiencia conduce a un regreso infinito. Sin embargo, a partir de esta afirmación, Popper critica la explicación psicológica de la inducción en función de la costumbre o el hábito. El tipo de repetición de Hume nunca puede ser perfecto de perfecta igualdad, solo pueden ser de similitud, las repeticiones son relativas, de modo que todo conocimiento no es

más que un tipo de creencia basada en el hábito.

La ciencia comienza no por observación por el problema: sobre la observación argumenta que ellas presuponen la adopción de un marco de referencia. No hay observación para Popper sin carga teórica. La observación es siempre selectiva, elige un objeto, una tarea, un interés, un punto de vista o un problema. Una de las expectativas, es la de hallar una regularidad.

Pensamiento dogmático: nuestra propensión a buscar regularidades e imponer leyes a la naturaleza, donde no las hay da origen al fenómeno psicológico del pensamiento dogmático. Este pensamiento corresponde a la actitud pseudocientífica, mientras que la actitud científica: como el intento consciente por hacer que nuestras teorías, conjeturas, se sometan a las pruebas por la supervivencia de la más apta. Sólo el método deductivo nos permite descubrir las implicaciones de las teorías y criticarlas de forma efectiva.

Introducción al análisis filosófico – John Hospers

¿Qué es el conocimiento?

La palabra “conocer” tiene diferentes usos: 1) contacto directo de algún tipo; 2) saber cómo; 3) sentido proposicional (“sé que...”).

Tomando el tercer uso, se puede hacer una distinción entre proposiciones correctas e incorrectas. Una proposición es correcta si:

a) Ha de ser verdadera (requisito objetivo)

b) No sólo ha de ser verdad, hemos de creer que es verdad (requisito subjetivo)

c) Hemos de poseer elementos de juicio a su favor (razones para creer).

Sentidos fuerte y débil de “conocer” o “saber”. En la vida diaria decimos que sabemos innumerables cosas. Si alguien niega esto durante una discusión y no cita ningún hecho suficiente para convencer a la otra parte, bien podemos sospechar que aquí hay un

problema verbal: en este caso que cada uno está operando con un significado diferente de “conocer”, porque conciben de forma diferente el tercer requisito (el requisito de que haya elementos de juicio).

El saber en sentido débil, es saber una proposición cuando se cree, se tiene una buena razón para creerla y es verdadera. Pero el saber fuerte, requiere que sea verdadera, se crea y que posea elementos de juicio absolutamente concluyentes a su favor.

El sentido débil es aquel en que usamos la palabra “saber” en la vida diaria, como cuando digo que tengo corazón. Tengo excelentes razones (elementos de juicio) para creer muchas cosas, elementos de juicio tan fuertes que equivalen a la certeza. Y no obstante, hay acontecimiento que sería concebible que ocurriesen y tales que, si ocurrieran, llevarían la duda a nuestras creencias o incluso mostrarían que eran falsas.

Pero el filósofo tiene tendencia a ocuparse más de “saber”, o “conocer”, en

el sentido fuerte. Desea inquirir si hay proposiciones que podamos saber sin la sombra de una duda de que puedan resultar falsas o siquiera dudosas en ínfimo grados.

Filosofía de la ciencia natural – Hempel

La investigación científica: invención y contrastación.

Etapas fundamentales en la contrastación de una hipótesis.

Hay ocasiones en que el procedimiento es simplemente directo (hipótesis en conflicto con hechos fácilmente observables). En otras ocasiones es necesaria la contrastación basada en razonamientos que puedan decir si la hipótesis es verdadera o falsa.

Las formas de contrastar hipótesis son variadas. Una es llamada *modus tollens*: toda inferencia de esta forma es deductivamente válida; es decir, que si sus premisas son verdaderas, entonces su conclusión también lo es.

Si H es verdadera, entonces también lo es I.

Pero I no es verdadera, por ende, H

tampoco es verdadera.

El modo de razonar, conocido con el nombre de falacia de afirmación de consecuente, no es deductivamente válido, es decir, que su conclusión puede ser falsa aunque sus premisas sean verdaderas.

Si H es verdadera, entonces también lo es I.

I es verdadera.

H es verdadera.

El papel de la inducción en la investigación científica.

En una argumentación deductivamente válida, la conclusión está relacionada de tal modo con las premisas que si las premisas son verdaderas entonces la conclusión no puede dejar de serlo.

En la forma de inferencia llamada *modus tollens*, se dice que las argumentaciones de este tipo van de lo general a lo particular. Por el contrario, las inferencias inductivas parten de premisas que se refieren a casos particulares y llevan a una conclusión cuyo carácter es el de una ley o principio general.

Se pueden distinguir cuatro estadios

en una investigación científica ideal: 1) observación y registro de todos los hechos; 2) análisis y clasificación de éstos; 3) derivación inductiva de generalizaciones a partir de ellos, y 4) contrastación ulterior de las generalizaciones.

Los “hechos” o hallazgos empíricos sólo pueden calificar como lógicamente relevantes o irrelevantes por referencia a una hipótesis dada, y no por referencia a un problema dado.

La máxima según la cual la obtención de datos debería realizarse sin la existencia de hipótesis antecedentes que sirvieran para orientarnos acerca de las conexiones entre los hechos que se están estudiando es una máxima que se autorrefuta, y a la que la investigación científica no se atiene. Al contrario: las hipótesis, en cuantos intentos de respuestas, son necesarias para servir de guía a la investigación científica. Esas hipótesis determinan, entre otras cosas, cuál es el tipo de datos que se han de reunir en un momento dado de una investigación científica.

La inducción se concibe a veces como un método que, por medio de reglas aplicables mecánicamente, nos condu-

ce desde los hechos observados a los correspondientes principios generales.

Pero esto no es así, no hay “reglas de inducción” generalmente aplicables por medio de las cuales se puedan derivar o inferir mecánicamente hipótesis o teorías a partir de los datos empíricos. Las hipótesis y teorías científicas no se derivan de los hechos observados, sino que se inventan para dar cuenta de ellos. Son conjeturas relativas a las conexiones que se pretenden establecer entre los fenómenos que se están estudiando, a las uniformidades y regularidades que subyacen a éstos.

La objetividad científica queda salvaguardada por el principio de que, en la ciencia, si bien las hipótesis y teorías pueden ser libremente inventadas y propuestas, solo pueden ser aceptadas e incorporadas al corpus del conocimiento científico si resisten a la revisión crítica, que comprende, en particular, la comprobación, mediante cuidadosa observación y experimentación, de las apropiadas implicaciones contrastadoras.

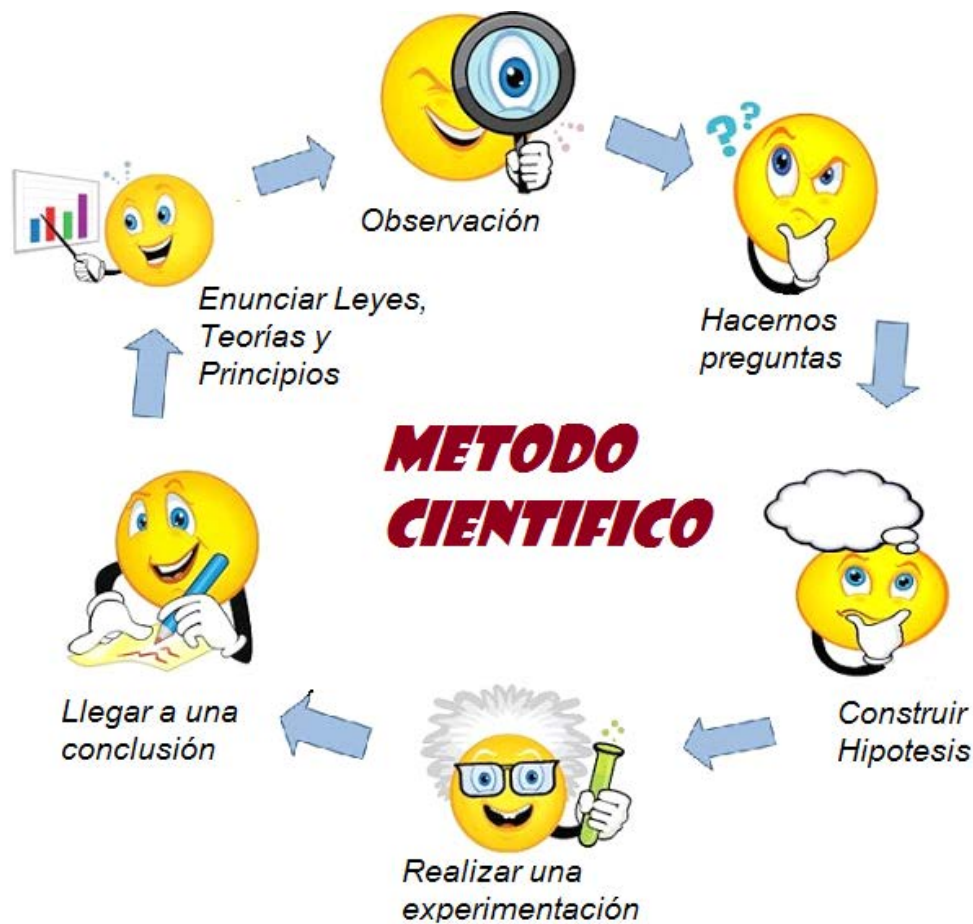
Al conocimiento científico no se llega

aplicando un procedimiento inductivo de inferencia a datos recogidos con anterioridad, sino más bien mediante el llamado "método de las hipótesis", es decir, inventando hipótesis a título de intentos de respuesta a un problema en estudio, y sometiendo luego éstas a la contrastación empírica. La investigación científica se puede decir que es inductiva en un sentido amplio, en la medida en que supone la aceptación de hipótesis sobre la base de datos que no las hacen deductivamente concluyentes, sino que sólo les proporcionan un "apoyo inductivo" más o menos fuerte, un mayor o menor grado de confirmación. Y las "reglas de inducción" han de ser concebidas, en cualquier caso, por analogía con las reglas de deducción, como cánones de validación, más bien que de descubrimiento. Lejos de generar una hipótesis que da cuenta de los resultados empíricos dados, esas reglas presuponen que están dados, por una parte, los datos empíricos que forman las "premisas" de la "inferencia inductiva" y, por otra parte, una hipótesis de tanteo que constituye su "conclusión". Lo que harían las reglas

de inducción sería, entonces, formular criterios de corrección de la inferencia. Según algunas teorías de la inducción, las reglas determinarían la fuerza del apoyo que los datos prestan a la hipótesis, y pueden expresar ese apoyo en términos de probabilidades.

Cortada de Kohan, Nuria; Guillermo Macbeth y Alfredo López Alonso. (2008) Técnicas de investigación científica.





Sobre la formulación de hipótesis y objetivos

Las hipótesis son proposiciones tentativas acerca de las relaciones entre dos o más variables y se apoyan en conocimientos organizados y sistemáticos. Siempre son proposiciones sujetas al contraste y a la comprobación empírica.

Las hipótesis de una investigación científica deben cumplir los siguientes requisitos:

- Deben referirse a una situación real;
- Los términos de la hipótesis deben ser comprensibles, precisos y concretos;
- La relación entre las variables

propuestas por una hipótesis debe ser clara y verosímil;

- Los términos de las hipótesis y la relación planteada entre ellos deben ser observables y mensurables;

- Las hipótesis deben estar relacionadas con las técnicas disponibles para probarlas;

Khun

En oposición a Kant sostuvieron que las verdades de las ciencias formales tienen carácter analítico mientras que las proposiciones de las ciencias fácticas son sintéticas y se fundan directa o indirectamente en la percepción.

Poco antes de 1960, las obras de Kuhn y Feyerabend entre otros, cuestionan casi todas las tesis sostenidas por los positivistas. Se rechaza la distinción entre el contexto de descubrimiento y el contexto de justificación y con ello el análisis lógico como metodología apropiada para el examen del conocimiento científico. Se expresan serias dudas acerca de la dicotomía analítico

– sintético y se esgrimen argumentos en contra de la distinción entre términos teóricos y observacionales, de manera que se niega la existencia de una base empírica neutral. En general, se dejan de lado los aspectos lógicos y se acentúa el interés en los factores sociológicos e históricos. Los trabajos publicados en el marco de esta orientación pasaron a conformar el corpus de una concepción epistemológica alternativa conocida como la nueva filosofía de la ciencia.

Corresponde decir algunas palabras sobre los paradigmas. El concepto de paradigma comenzó a formar parte del vocabulario de trabajo de los científicos sociales bajo la influencia de Thomas Khun (1970).

Paradigma: Es un compromiso implícito, no formulado ni difundido de una comunidad de estudiosos con determinado marco conceptual. En una ciencia madura sólo puede dominar un paradigma cada vez. Lo comparte esa comunidad y sirve para definir las maneras correctas de formular las preguntas que se definen como las tareas de investigación en la ciencia normal.

BLOQUE 2



DESARROLLO



Veterinario
Conrado Murdocca

Departamento de Control de Plagas

La función del Departamento de Control de Plagas, dependiente del EMSUR, de la Municipalidad de General Pueyrredón, es la de minimizar los riesgos que ocasionan los artrópodos, y otros animales como los ofidios y mamíferos en la Salud Pública, entendiendo por Salud Pública un estado poblacional de armonía física, psíquica, espiritual y medioambiental.

Es por ello que el Departamento participa activamente en el "Programa PREVENIR", dado que la posibilidad de llegar a mi-

les de alumnos, significa convertirlos en multiplicadores activos en el seno de sus familias, con conceptos prácticos preventivos; esto quiere decir que a cuantos más jóvenes lleguemos, y por ende a sus familias, mayores resultados de concretar acciones preventivas se lograrán. La palabra "Prevenir" proviene del latín praeventio -praeventinis, y se refiere a la preparación con la que se busca evitar, de manera anticipada, un riesgo, un evento desfavorable o un acontecimiento dañino.

Departamento del Control de Plagas y Vectores

El término plaga hace referencia en nuestro contexto, a todo organismo vivo capaz de producir directa o indirectamente alteraciones en la salud en el hombre y de los animales domésticos; nótese que hicimos hincapié en



“nuestro contexto” ya que el término plaga globalmente implica conceptos diferentes. Lo que nos interesa fundamentalmente es dejar bien en claro que este Departamento se ocupa de las plagas que afectan la salud pública y no las que son objeto de estudio en la patología vegetal (langostas, isocas), las plagas de productos alimenticios almacenados como gorgojos, polillas y mucho menos en las plagas consideradas desde el punto de vista edilicio (bicho taladro, carcoma de la madera, hormigas, etc.); téngase además en cuenta que los productos plaguicidas destinados a ser utilizados en salud pública son formulados en base a principios activos y solventes acompañantes de alto grado de pureza. Bajo ningún concepto este Departamento ha utilizado, ni utilizará compuestos que no respondan a las características de los domisaniario. Hechas estas aclaraciones pasamos a describir las funciones del Departamento.

Desde el punto de vista operativo el Departamento se encarga de todas

las tareas relativas a la colocación y aspersion de productos plaguicidas domisaniarios en todo establecimiento nacional, provincial, municipal, ONG, etc. que así lo solicitare. El cuerpo de inspectores lleva a cabo los controles regulados por la ordenanza municipal N° 4595. En el laboratorio se llevan a cabo los estudios entomológicos pertinentes con fines diagnósticos y de vigilancia epidemiológica vectorial (somos los encargados de dar a conocer a las autoridades sanitarias la presencia de especies foráneas en nuestro Partido como por ejemplo en el caso del *Aedes Aegypti*).

Además de las actividades docentes en los programas Prevenir, Acercar, Estado en tu Barrio y Sociedades de Fomento, el Departamento, recibe periódicamente, la visita de técnicos y profesionales de distintos Partidos de la zona Sanitaria VIII a los efectos de recibir instrucciones acerca del reconocimiento de larvas y adultos de dípteros hematófagos. Ante la proximidad de la temporada estival se



llevan a cabo campañas preventivas tendientes al control de insectos dañinos como así también se intensifican las actividades referentes a la estadística poblacional de roedores y a su combate; la finalidad de estas campañas es la de mantener el número poblacional por debajo de

un nivel tal que no implique riesgo en Salud Pública. Este Departamento cuenta con una Oficina técnica Especializada en la desinfección de vehículos de transporte de cargas alimenticias generales y público; esta tarea se lleva a cabo en dependencias de la VTV en la ruta 88 de Batán y en la Delegación Puerto.

Sin duda alguna, una de las funciones que mayor relevancia tiene es la del monitoreo específico de las especies de *Aedes* transmisoras de Dengue, Zika, Chikungunya y Fiebre amarilla.

Introducción al control de plagas

La Tierra se formó hace alrededor de 4750 millones de años. Desde el momento en que las primeras formas vivientes hicieron su aparición en nuestro planeta (Hace unos 3200 millones de años), la vida misma comenzó su larga y apasionante aventura, la cual continúa en la actualidad. A partir de seres extremadamente simples constituidos tan solo por una célula, los organismos evolucionaron, en el transcurso de mi-

llones y millones de años hacia formas de vida más complejas y pluricelulares, hasta dar origen a los seres vivos más sofisticados como los que conocemos actualmente, piénsese por ejemplo en la magnificencia de los mamíferos superiores. Los primeros escorpiones comenzaron su existencia hace 400 millones de años, los insectos vieron la luz de la existencia hace 300 millones de años, a los que le siguieron los an-

fibrios y los reptiles; luego llegaron las aves y los mamíferos.

Finalmente los homínidos con una historia de dos millones de años. El prestigioso astrónomo Dr. Carl Sagan comparó la duración de la escala geobiológica con la de un año calendario y nos sorprendió sobremanera cuando nos hizo saber que el Hombre como tal hizo su aparición en la Tierra el último segundo, del último minuto, de la última hora del último día del año.

Habíamos hecho mención a los insectos y a los escorpiones como los seres terrestres más antiguos; estos organismos fueron los primeros en deambular por la tierra firme y ambos forman parte de un grupo de animales que los biólogos dieron en llamar "Artrópodos".

En este momento nos vienen a la mente una serie de preguntas que compartimos:

¿Qué es un artrópodo?

¿Qué significa este nombre?,

¿Cuáles son los seres que hoy habitan nuestro Planeta?

¿Son útiles?

¿Son destructivos?

¿Son transmisores de enfermedades?

Comentemos brevemente y tratemos de dar respuestas a cada una de estas preguntas; la palabra Artrópodo deriva del griego clásico y literalmente significa "pies articulados" son animales invertebrados ya que carecen de columna vertebral presentando "un esqueleto externo" denominado exoesqueleto, el cual está constituido, entre otros componentes, principalmente por un polímero hidrocarbonado denominado quitina, la cual, es sintetizada solamente por este grupo de animales. Este numerosísimo grupo apareció en la denominada era geológica Paleozoica (del griego = animales antiguos), sub dividida en diferentes períodos como el devónico (debe su nombre al distrito de Devonshire), región donde se hicieron los primeros hallazgos de rocas fosilíferas correspondientes a este período geológico;



la duración de este período se extendió desde 395 a 345 millones de años, donde aparecieron los primeros escorpiones; otro de los períodos que nos interesan es el Carbonífero (de 345 a 280 millones de años) donde aparecieron los primeros insectos, entre ellos las cucarachas. ¿De dónde proviene el nombre de Carbonífero? Hace 345 millones de años existían vastas extensiones selváticas donde plantas y helechos gigantes y exuberantes eran la causa de un clima sumamente húmedo, caluroso especialmente cercano al subsuelo donde pululaban en una atmósfera de semi oscuridad las cucarachas primigenias. Todo este material principalmente de origen vegetal con el transcurso de los eones, se fue depositando capa tras capa en el terreno dando origen de esta manera a estratos superpuestos de carbón vegetal y he aquí el significado del nombre del período geológico pertinente.

La cucarachas, que abundaron en este período poseen aun hoy una memoria atávica y es por eso que en la actualidad habitan en sectores húmedos, calurosos (cocinas) y con escasa o míni-

ma luminosidad (sótanos, buhardillas, alcantarillados, etc.): no nos recuerdan estos hábitats actuales a los prístinos bosques prehistóricos del carbonífero? Pocos son los cambios morfológicos y fisiológicos que los artrópodos y en especial los arácnidos e insectos han experimentado desde su nacimiento en la alborada de los tiempos.

Estas características nos hacen reflexionar acerca de que las corrientes evolutivas necesitaron modificar muy pocas características anatómicas y fisiológicas y conductuales ya que este grupo zoológico vio la luz casi perfectamente adaptado desde un comienzo a un medio ambiente siempre cambiante.

Pensemos como contrapartida en el caso específico de las aves cuyos ancestros, según las teorías modernas más aceptadas resultaron ser nada más y nada menos que los “grandes saurios del Jurásico”.

¡Cuántos y cuán importantes fueron los cambios a los que se vieron sometidos estos titanes por los procesos de la evolución!

Actualmente, el grupo de los artrópodos representa más del 80% de los seres del reino animal, dentro de este gran grupo nos importan desde el punto de vista de "control de plagas", los arácnidos y los insectos.

Los arácnidos tienen un cuerpo dividido en dos partes a saber: cefalotórax (cabeza y tórax reunidos en un único segmento) y abdomen: estos términos han sido sustituidos por los de prosoma y opistosoma. El cefalotórax es el portador de un par de uñas denominados quelíceros especializadas en la inyección del veneno, no poseen antenas y si una serie variable en número y disposición de unos ojos simples denominados ocelos. Del cefalotórax surgen también cuatro pares de patas. En el extremo del abdomen presentan unas glándulas denominadas hileras que se encargan de la secreción de una proteína líquida denominada seda que en contacto con el aire se solidifica y les permite la construcción de su tela característica. Todas las especies arácnidas son depredadoras, pensemos en las arañas y los escorpiones, cuya ali-

mentación es carnívora.

Los insectos por otro lado poseen en su estado adulto un cuerpo dividido en tres partes, cabeza, tórax y abdomen. La cabeza presenta como característica general, la presencia de un par de antenas, piezas bucales variables de acuerdo a su alimentación, ojos simples y ojos compuestos. El tórax da origen a tres pares de patas articuladas y generalmente a un par de alas. El abdomen presenta un par de apéndices terminales llamados cercos y la abertura de excreción. Todas estas características serán tratadas con mayor detalle en los capítulos correspondientes a la especie en cuestión. Nos preguntábamos acerca de la utilidad o no, tanto de los arácnidos como de los insectos



en general.

Todos sabemos que hay insectos muy peligrosos como el caso específico de

En cuanto a las arañas si se exceptúan

en nuestro territorio tres especies que luego describiremos, debemos consi-



Participación en el Programa “El Estado en Tu Barrio” de Presidencia de la Nación y el Ministerio de Desarrollo Social

la vinchuca, transmisora de la Tripanosomiasis americana (mal de Chagas Mazza) pero también los hay muy útiles: tomemos en consideración los insectos polinizadores, los productores de alimentos (miel) los degradadores de materias orgánicas en putrefacción (escarabajos peloteros), los depredadores de las especies peligrosas para la salud humana, animal o vegetal (avispas), etc.

derarlas como aliadas del ser humano por la gran característica depredadora que tienen.

Como curiosidad comentamos, que hay algunos insectos como las mariposas consideradas dañinas en su estadio juvenil (orugas exfoliadoras) y causantes del Lepidopterismo cutáneo pero muy beneficiosas en su estadio adulto (polinizadoras).

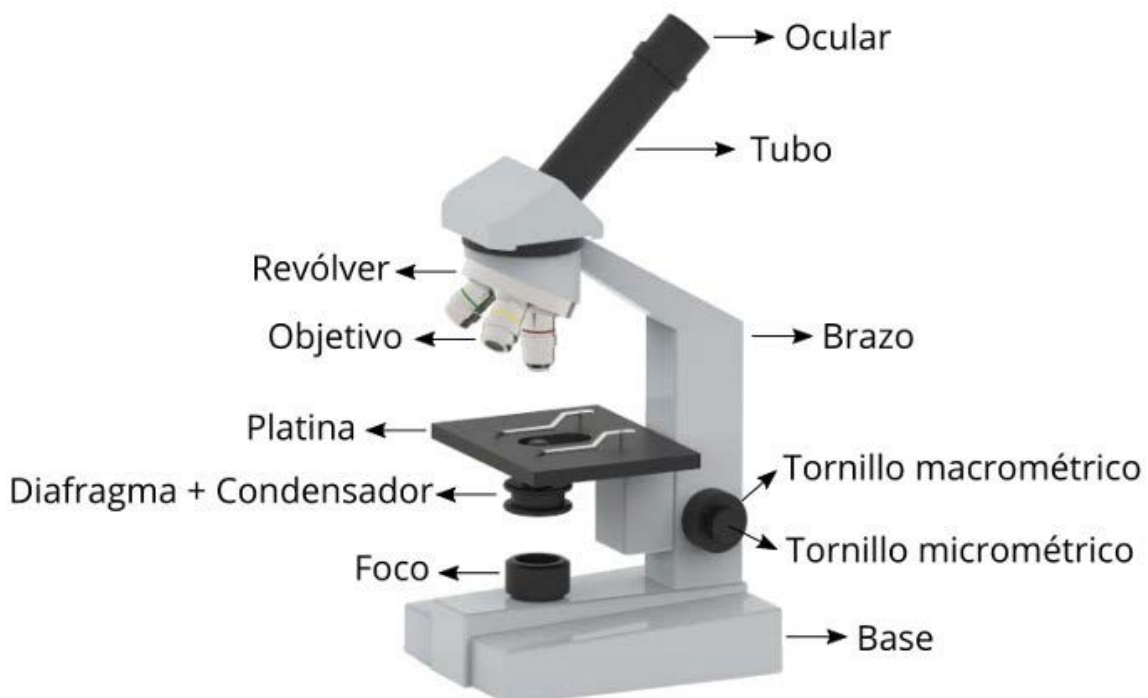
Observación de preparados con microscopio y con lupa estereoscópica

Microscopio común

El microscopio nos permite observar especímenes invisibles al ojo humano, en el laboratorio de Biología se utiliza el microscopio compuesto u óptico, a través de este trabajo conocerás sus componentes y aprenderás a utilizarlo. Es un vocablo que proviene del griego *micro*, que significa pequeño, y *scopein*, mirar. Este aparato permite observar lo que es invisible a simple vista. Existen diversos tipos de microscopios, desde la lupa, formada por una sola lente, hasta el microscopio electrónico.

El microscopio simple o también llamado lupa, consta de una de sólo una lente biconvexa o plano-convexa, que proporciona una amplitud moderada del objeto.

Los microscopios de luz, compuestos u ópticos, usan lentes, para enfocar y amplificar los rayos de luz que pasan a través de un espécimen o rebotan en él. La capacidad de definición de estos microscopios es de aproximadamente de 1 micra (una millonésima parte de metro).



Este microscopio es el que utilizamos dentro del laboratorio de Biología, en el que más adelante identificaremos sus partes y aprenderás como usarlo.

El microscopio estereoscópico o de disección, es un microscopio compuesto doble, en estos aparatos las imágenes conservan los relieves que pueden observarse simultáneamente con los dos ojos.

El aumento que se obtiene es relativamente bajo, sin embargo, pueden realizarse micro disecciones sobre la platina a la par que la persona se en-

cuentra observando por los oculares.

Los microscopios electrónicos utilizan haces de electrones en vez de luz. Los electrones se enfocan con campos magnéticos, no con lentes. Cuando un haz de electrones incide en el vacío sobre un objeto, las partículas incidentes pueden ser absorbidas, transmitidas y modificarse de distintas formas.

Algunos tipos de microscopios electrónicos pueden distinguir estructuras de unos cuantos nanómetros (milmillonésimas de metro). Existen 2 tipos de microscopios electrónicos:

- **Microscopios electrónicos de transmisión:** que hacen pasar electrones a través de un espécimen delgado y revelan los detalles de la estructura celular interior de manera bidimensional, por ejemplo, los ácaros del polvo, o las organelas celulares (mitocondrias, cloroplastos, etc.).



- **Los microscopios electrónicos de barrido:** rebotan electrones de especímenes que se han recubierto con metales y proporcionan imágenes tridimensionales, sirven para ver detalles superficiales de estructuras. (espíritrompa y ojos de un insecto).



Componentes del microscopio de luz, compuesto u óptico

El microscopio de luz, compuesto u óptico está integrado por 3 sistemas, los cuales son:

- 1- Sistema Mecánico
- 2- Sistema Óptico
- 3- Sistema de Iluminación

Sistema Mecánico

El sistema mecánico es el esqueleto o armazón del microscopio, el cual proporciona soporte y estabilidad al

equipo. Está integrado por:

El tubo de microscopio: El cual es de forma cilíndrica, en su parte superior sostiene a la lente o lentes oculares y en la parte inferior se encuentra el sistema de lentes objetivos.

Revólver: Es la parte circular en la que se encuentran atornilladas las diferentes lentes objetivos, al girar el revolver cambian las lentes objetivos sin que se desenfocó la preparación.

Platina: Pieza metálica cuadrada o circular, con un orificio central sobre el que se colocan las preparaciones a observar y por el que atraviesa el rayo luminoso. Puede ser fija o estar provista de tornillos de desplazamiento que nos permiten centrar la preparación o buscar diferentes campos de observación.

Base o Pie: Es la base sobre la que descansa el aparato y le da estabilidad.

Brazo o columna: Es la parte que sostiene el tubo y su mecanismo de desplazamiento vertical formado por los tornillos macrométrico y micrométrico.

Sistema Óptico

El sistema Óptico está formado por 2 sistemas de lentes: Oculares y Objetivos.

Los lentes oculares van montados en la parte superior del tubo del microscopio. Su nombre se debe a la cercanía de la pieza con el ojo del observador y sus poderes de aumento van desde 4x hasta 20x.

Los lentes objetivos se encuentran en el revólver y quedan cerca del objeto a observar. Hay 2 tipos de objetivos: Objetivos secos y de Inmersión.

Los objetivos secos se utilizan sin colocar alguna sustancia entre ellos y la preparación, únicamente el aire. Proporcionan poco aumento que va desde 10x, 20x, 40x hasta incluso 60x; dicho aumento se encuentra grabado en el exterior de cada objetivo, en este caso encontramos 10x o también llamado seco débil y 40x o seco fuerte.

Los objetivos de inmersión se utilizan colocando una sustancia entre ellos y la preparación, por lo general, se emplea el aceite de cedro. Proporcionan un mayor aumento y definición, de 100x; los podemos identificar ya que son los más largos y traen grabada en el exterior la palabra oil (aceite).

Sistema de Iluminación

El sistema de Iluminación está formado por la fuente de iluminación, Espejo, Condensador, y Diafragma.

La fuente de iluminación consta generalmente de una lámpara incandescente de tungsteno.

El espejo es necesario si la fuente de iluminación no está dentro del micros-



copio tiene una cara plana y una es cóncava.

El condensador de luz está formado por un sistema de lentes cuya función es captar los rayos luminosos y dirigirlos hacia la preparación que se va a enfocar.

El Diafragma es una abertura que controla la cantidad de luz que debe pasar por el condensador, que se regula por una palanca lateral.

En el siguiente video podrás observar las partes del microscopio y la manera de utilizarlo:

Lupa Estereoscópica

La lupa es un instrumento óptico que consta de una lente convergente de corta distancia focal, que desvía la luz incidente de modo que se forma una

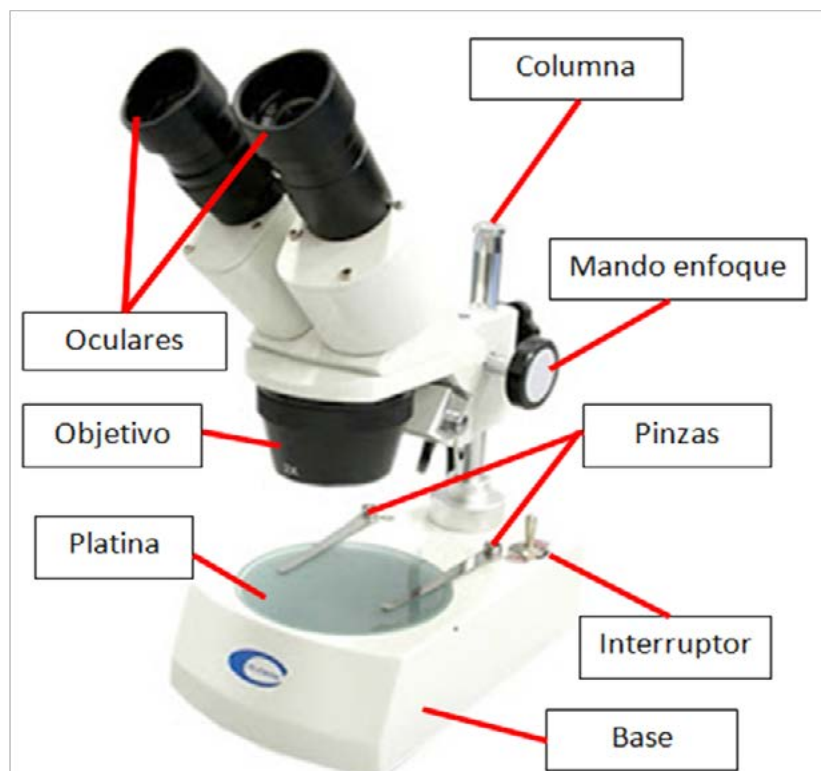
imagen virtual ampliada del objeto.

Una lente convergente puede conseguir que la imagen de un objeto se vea ampliada, y, por lo tanto, verla bajo un ángulo aparente mayor.

Puede interpretarse su funcionamiento a través de la imagen virtual y aumentada que produce; pero su correcto uso (ha de estar justo delante del ojo, y el objeto ha de estar en el foco de la lente, para obtener una imagen en el infinito y una visualización relajada, al no estar trabajando los músculos ciliares para enfocar al infinito) sugiere otro razonamiento: puesto que el tamaño apreciado depende del de la imagen final en la retina, dada por el sistema óptico completo (lupa más ojo), lo que permite la lupa es obtener un aumento angular. El máximo tamaño angular

se consigue acercando el objeto al ojo, pero este es incapaz de enfocar a distancias más cercanas del punto próximo. La lupa, superpuesta al ojo, permite acercar éste, de forma que el objeto subtienda un mayor ángulo. Las lupas pueden ser de distintas curvaturas, y proporcionalmente, la len-

te puede tener cierto grado de magnificación. Generalmente, las lupas de mayor diámetro son más potentes (menor distancia focal), ya que permiten una mayor curvatura de sus superficies, al ser necesariamente el cristal estrecho en la periferia y grueso en el centro.



Diversas medidas en relación al instrumento de observación

Organismos Parásitos

En los diversos ecosistemas de nuestro Planeta Tierra, los organismos se relacionan entre sí de diversas formas. Existen relaciones en donde uno se beneficia y el otro no, o relaciones en donde ambos organismos se benefician, en algunos casos un organismo puede transportar a otro, y este utiliza el transporte para estar en zona más favorables, por ejemplo alimentarse o reproducirse. En algunos casos la relación es tan estrecha que un organismo no podría sobrevivir sin el otro.

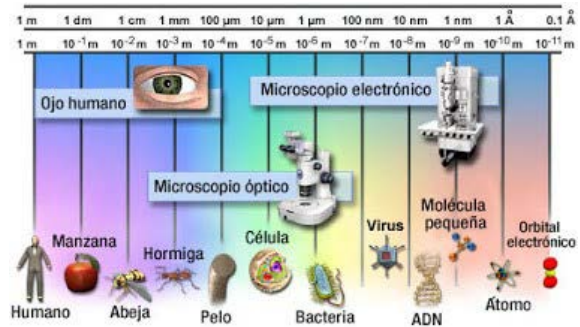
Por lo tanto, nos podemos preguntar:

¿A qué se denomina parásito?

¿Qué tipo de vida interrelacionada los caracteriza?

Damos la bienvenida a los estimados lectores a este mundo sombrío, alucinante, misterioso que caracteriza a este grupo de menospreciados animales y sin embargo peligroso y letal.

¿Cuántas veces habremos visto peque-



ñas aves vulgarmente llamados “garrapateros”, deambular sobre el lomo de los caballos y vacas, picoteando incesantemente la piel de los mismos como si estuviesen comiendo?

En realidad lo están haciendo, ya que se alimentan de pequeños “bichitos”, (garrapatas – ácaros) que pululan sobre su piel. ¡Qué maravilla!

El caballo les provee alimento, mientras que las aves, los mantienen limpios de estos parásitos. Es el ejemplo clásico de cooperación entre dos especies distintas. Ninguno se ve dañado en esta interrelación, sino que ambos se benefician (Mutualismo).

Otro ejemplo aún más clarificador es el de los microorganismos existentes en el rumen (gran estómago de los her-

bívoros y cuba de fermentación) y los herbívoros rumiantes ya que sin estos microorganismos no se podrían llevar a cabo los procesos de la digestión de la celulosa, es decir, la vida de los microorganismos dependen de los rumiantes y éstos de los microorganismos, caso contrario no sobreviviría ni uno ni otro. Este es el caso característico que se conoce como Simbiosis.

En el polo opuesto a estos ejemplos que acabamos de dar se encuentra el Parasitismo, donde una especie interviniente en la relación se beneficia de otra que actúa como huésped, pero aquí no termina la cuestión ya que la especie que es parasitada no sólo se beneficia sino que la parasitada sufre daños que pueden ir de leves a muy graves deteriorando su estado de salud. Nosotros no trataremos específicamente cada una de las especies, ni en su morfología ni en su fisiología, solo los enunciaremos y haremos una simple descripción puesto que sería muy complejo para el cumplimiento de los objetivos de este manual detenernos en cada cita. No obstante, como dentro del "Programa PREVENIR" hacemos

mención a cada uno, y las enfermedades que causan, se hace necesario mencionarlos.

Hay animales parásitos formados por una sola célula que se denominan protistas como es el caso del plasmodium de la malaria, la leishmania transmitida por flebótomos, el toxoplasma, el trypanosoma, causante del Mal de Chagas, etc.

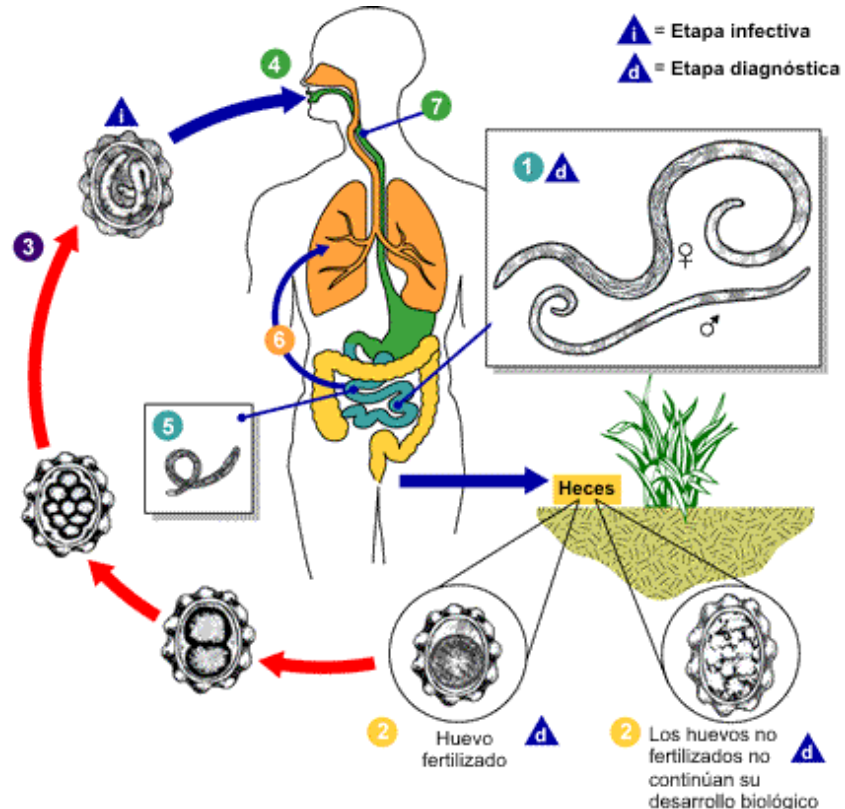
Hay otros que son muchos más evolucionados y pluricelulares (metazoos). Dentro de éste último grupo distinguimos entre otros a los gusanos redondos y los gusanos planos.

Dentro de los gusanos redondos, denominados de esta manera por la característica de su cuerpo, que se asemejan a lombrices existe una variedad muy grande de especies, cada una con un ciclo específico. Nosotros trataremos en esta parte del manual una especie representativa como los áscaris.

Ascaris lumbricoides es un nematodo parásito del intestino delgado del hombre, muy frecuente en países subdesarrollados. A este gusano se le llama también lombriz intestinal por su forma alargada que lo asemeja a la

lombriz de tierra. En el cerdo se encuentra una especie prácticamente idéntica, llamada *Ascaris suum*. La ascariasis constituye un problema de salud pública en situaciones con condiciones higiénicas inadecuadas del agua y alimentos. El contagio se produce por la ingestión de los huevos larvados de segundo estadio, que habían sido eliminados con las heces; los huevos después de ser ingeridos eclosionan liberando las larvas las cuales salen a la luz del intestino delgado y recorren la circulación y los pulmones (realizando dos mudas y aumentando de tamaño), para retornar

al intestino delgado donde se convierten en adultos. Los huevos son enormemente resistentes respecto al calor extremo y la desecación, por lo que pueden sobrevivir varios años en ambientes húmedos y templados. Posee una gran resistencia metabólica y una gran capacidad de reproducción, lo que explica la gran incidencia de casos en la que infecta al humano. Es el mayor nematodo que parasita al hombre, llega a medir 25 cm aproximadamente. Las hembras de *Ascaris* son mayores que los machos y miden de 25 a 35 cm, mientras los machos miden solo de 15 a 30 cm.



Enfermedades producidas por Nematodos o gusanos redondos

Su nombre deriva del griego clásico y significa: "parecido a un hilo"

Como ejemplo nos situaremos en una situación cotidiana: "Día soleado, familias en una plaza disfrutando la tarde, los niños corriendo, jugando en el arenero con palitas, baldes, sus manitos entran y salen de la arena con sus moldecitos, la familia sentada en reposeras tomando mate y amenamente charlando, pasan así esa hermosa tarde de sábado. Cae el sol y vuelven a sus hogares. Hora en la cual los perros y gatos se adueñan de la plaza y el arenero donde orinan y defecan. Muchos de los niños llegan con hambre y sin higienizar sus manos comen una galletita y con esa galletita ingieren huevos también. En el interior de estos huevos se gesta la nueva vida parasitaria. Las hembras llegan a poner hasta 200.000 huevos por día (áscaris de gato o perro infectado). La característica de esta infestación es feco - oral. Transcurrido 4 o 5 días de la postura de los

huevos y dependiendo de la temperatura y humedad ambiente, estos huevos se convierten en infectantes y tras ser ingeridos accidentalmente por un humano los jugos gástricos disuelven el caparazón librando un pequeño gusanito conocido como larva de primer estadio que una vez llegada al intestino delgado lo perforan y comienzan un recorrido hemático hasta localizarse en distintas economías del cuerpo humano. Si se trata de la especie característica del ser humano como es ascaris lumbricoides, las larvitas liberadas en el intestino delgado y que han perforado la mucosa del mismo ingresan en capilares de la vena porta que los transporta hasta las sinusoides hepáticos. Estos vacían su contenido en la vena cava superior mediante las venas supra - hepáticas. La vena cava superior portando las larvas vierte su contenido en la aurícula derecha cardíaca que mediante el ventrículo derecho y la arteria pulmonar las hace llegar a los capilares alveolares pulmonares. Allí las larvas luego de



haber crecido y convertido en larva de tercer estadio perfora el alveolo pulmonar y asciende a través del (árbol bronqueo- traqueal, de esta manera llega al retrofaringe donde es deglutida junto con la mucosidad y de esta manera vuelve a llegar al intestino delgado ya crecida y convertida en larva de quinto estadio y diferenciada en sexos separados. No vuelven a ingresar a la mucosa, permanecen en el lumen intestinal reproduciéndose y completando de esta manera el ciclo.

En el caso de que un ser humano consume los huevos de especies que infestan a un canino o felino (*Toxocara canis*, *Toxocara leonina*), el ciclo cambia, ya que en vez de ascender por el árbol bronco traqueal continúan circulando a lo largo de las venas pulmonares y siendo distribuidas por la aorta tanto abdominal como torácica a distintas

economías del cuerpo humano (ojos, meninges, riñones, músculos).

Hay una variedad de este último ciclo donde las larvas eclosionadas de los huevos en el intestino, en cambio de penetrar en capilares portales perforan el intestino e ingresan en la cavidad peritoneal pudiendo alojarse en cualquier órgano (recorrido no sanguíneo). Esta última se conoce como "larva migrans visceral".

¿Qué daños causarían estos parásitos?

Varios y con una sintomatología poliforma como: hambre insaciable, nerviosismo, alteración del ciclo sueño- vigilia, rechinar de dientes, alternancia diarrea- constipación, prurito anal y cuando la carga es muy alta, hasta problemas de tipo respiratorio, se han dado casos en pacientes con un número elevadísimo de parásitos de constipación grave con meconios de intestino, cuya solución fue estrictamente quirúrgica por los riesgos subsecuentes de peritonitis.

¿Cómo sabemos que estamos parasitados?

Aparte de la sintomatología descrita anteriormente, un análisis de materia fecal da el diagnóstico definitivo, es por ello que en el "Programa PREVENIR", muchas veces hacemos reuniones con los padres y charlamos sobre estos temas preventivos.

Prevención

Como el contagio es feco-oral, lo importante es: Lavarse manos, si pisamos "caca" de perro no entrar a la casa con el zapato sucio, etc.

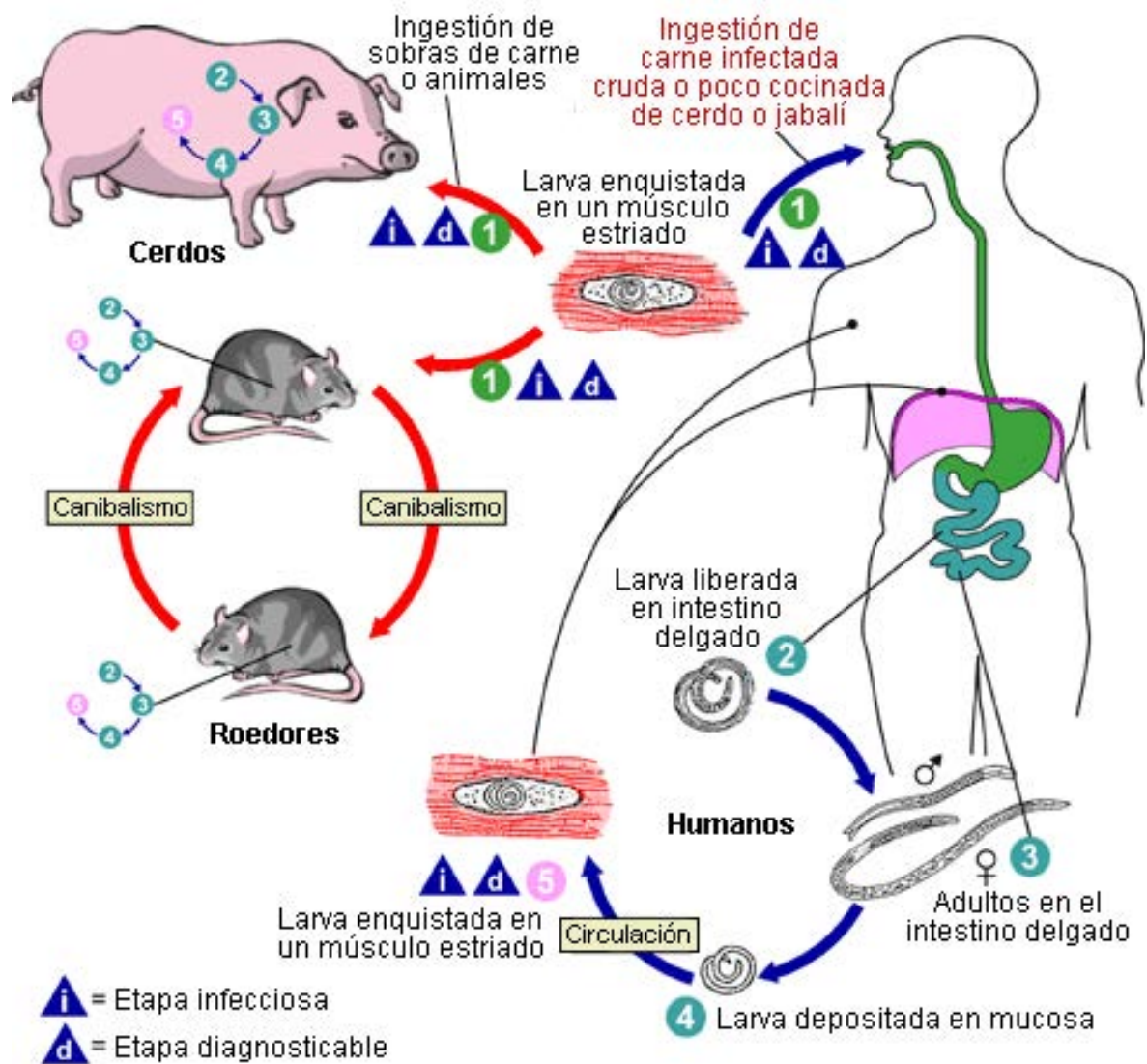
Trichinella spiralis

Se trata de un pequeño gusano de forma filiforme habitante del intestino delgado del ser humano y otros animales como el cerdo, rata y otras especies.

Es el único nematodo parásito en todas las etapas de su vida. La hembra tras alimentarse en el lumen intesti-

nal se introduce en las criptas de Lieberkuhn (intestinales) y comienza a dar a luz larvas (vivípara). Estas larvas por vía linfo – hemática, llegan a la musculatura estriada, localizándose en el seno de las mismas y rodeándose de una doble capa protectora (una aportada por el tejido y otra por el parásito mismo), que son los quistes de las larvas y dan origen a la enfermedad conocida como Triquinosis. Obviamente en nuestro medio, el humano se comporta como huésped terminal dado que al no ser ingerida su carne por depredadores la larva en el interior del quiste no tiene posibilidad de evolucionar. El humano se contagia por la ingestión de carnes parasitadas mal cocidas que no han sido objeto de inspección, post – mortem médica veterinaria.

No ocurre lo mismo cuando se trata de ratas parasitadas o carnes de cerdo mal cocidas que al ser ingeridas por otros cerdos o por otras ratas, tienen la posibilidad de seguir su ciclo biológico y transformarse en parásitos adultos y reiniciar de esta manera el ciclo.



Enfermedades producidas por Tenias o gusanos planos

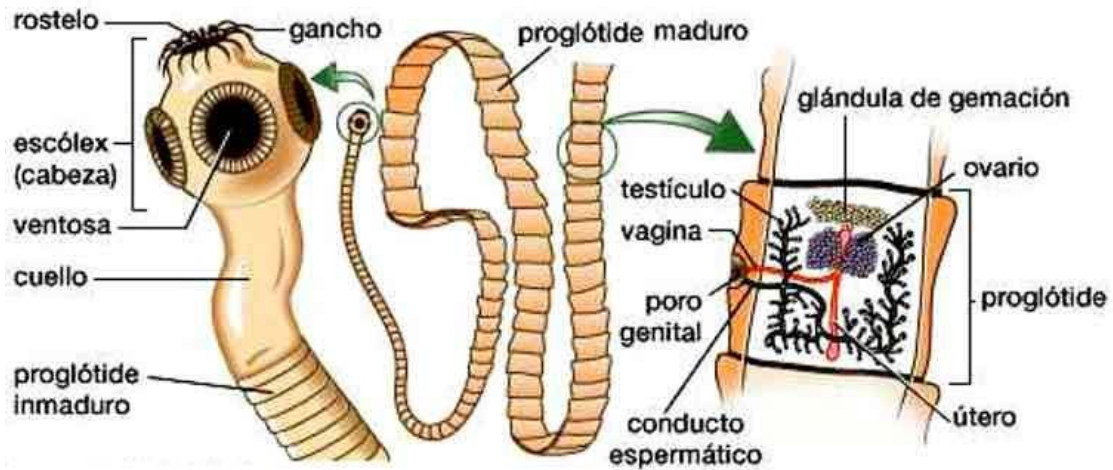
La teniasis es una enfermedad parasitaria intestinal causada por las formas adultas de cestodos del género *Taenia*. En el ser humano la teniasis es producida por *Taenia solium* y *Taenia saginata*, esta última conocida como "lombriz solitaria", porque, dado su gran tamaño, suele encontrarse un único individuo parásito en el intestino de las personas infestadas. Las tenias, que son hermafroditas, requieren de un huésped intermediario para cumplir su ciclo biológico: el cerdo y el jabalí, en el caso de la *Taenia solium*, y el ganado vacuno para la *Taenia saginata*. El ser humano puede ser también hospedador accidental del metacestodo, es decir la forma larvaria o intermedia de la *T. solium*, en cuyo caso se desarrolla la

enfermedad conocida como cisticercosis. Es hermafrodita (se autofecunda entre segmentos). No tiene boca. Absorbe los nutrientes a partir de la cutícula.

Las que causan verdaderos problemas al ser humano y que conocemos como "lombriz solitaria", son las tenias del cerdo (*Taenia solium*) como la del bovino (*Taenia saginata*) que se contagian al ser humano generalmente y mayoritariamente por ingestión de carnes parasitadas por las formas juveniles de la tenia conocidas como cisticercos, poco cocinadas.

Vamos a detenernos en la descripción de una tenia de escasos 5 mm de longitud (en comparación a las anteriores que pueden llegar a medir 15 a 20 metros) y habita en el intestino de los caninos causando muy poca sintomatología al huésped, pero es su forma juvenil la que verdaderos y graves problemas en el ser humano que se comporta como huésped intermediario (huésped definitivo: alberga la forma adulta de un parásito, mientras huésped intermediario alberga forma juvenil).





La tenia tiene cuatro ventosas que se adhieren a la mucosa intestinal, la que queda flotando en el intestino desde la cabeza.

La saginata (inermis) no tiene corona ni ganchos.

La solium (armada) Tiene una corona que ayuda a las ventosas.

Proglótidos: Son los segmentos de la tenia. La secuencia de proglótidos se llama estróbilos.

¿En qué consiste el ciclo de la Hidatidosis?

Nombre científico de esta tenia:

Echinococcus granulosus, *Echinococcus multilocularis*.

El perro parasitado al defecar deposita los huevos por ejemplo en una huerta.

El ser humano al consumir los productos de esta huerta de forma poco higiénica consume los huevos del gusano plano, pero el embrión que queda libre en el intestino por vía hemática se localiza principalmente en el hígado y

en un porcentaje menor en el pulmón y en otros distritos de la economía: el embrión comienza su lento crecimiento en el interior de estos órganos rodeándose de una capa reactiva tisular conectiva y comienza a crecer; del tamaño de una arveja hasta alcanzar el tamaño de una naranja o mayor aún. Esta forma juvenil es la conocida como "quiste hidatídico", en cuyo interior se pueden evidenciar numerosos escólex invaginados junto con vesículas hijas

secundarias.

La sintomatología que podemos describir en este caso se relaciona con el órgano afectado, llegando a causar en casos extremos atrofia e inactividad fisiológica de la parte lesionada. Recordemos la anatomía de los cestodes

Insectos perjudiciales: las moscas

Uno de los más peligrosos y sin duda alguna más cosmopolita es la famosa "Mosca casera" o *Musca doméstica*. La hembra deposita sus huevos en materia orgánica en descomposición con una alta carga microbiana, basurales son los sitios predilectos para esta función; del huevo nace una larva (especie de gusano blanco cremoso) que se alimenta a partir de este material y va creciendo a un ritmo que depende de la temperatura y humedad ambiente, características por demás aseguradas por los materiales en descomposición. Tengamos en cuenta que al mosca necesita diluir y pre digerir el material sólido del cual se alimenta y lo hace regujitando una solución de alta concentración enzimática.

Al tratarse de un insecto con una metamorfosis completa, la larva se convier-

adultos como sus formas juveniles.

Función del control de plagas: Recolección de muestras a partir de areneros, terrenos baldíos, materia fecal en la vía pública para determinar especies y proceder al saneamiento medio ambiental.



te en una pupa en un puparium en el interior de la cual la pupa reabsorbe los tejidos embrionarios permitiendo la transformación y el desarrollo en un individuo adulto, que reinicia de esta manera tras la copula el ciclo vital. A lo largo de su vida una mosca adulta puede depositar hasta 5 baterías de 100 a 150 huevos cada una. Si tenemos en cuenta que el desarrollo en condiciones ideales de temperatura y humedad demora tan solo de siete a diez días imaginemos la impresionante cantidad de descendientes que un individuo puede originar.



¿Dónde radica el peligro para la salud pública?

Pensemos en un grupo de moscas alimentándose a partir de materias fecales y supongamos que inmediatamente después se depositan sobre alimentos en una mesa familiar, que variada e importante en número es la cantidad de microorganismos patógenos que la misma puede transmitir (Colibacilosis, Klebsiellosis, salmonelosis, Parasitosis, Virus de hepatitis A, etc.). De todo lo antedicho debemos concientizarnos acerca de lo que la sanidad medio ambiental implica en este proceso.

Hay otro grupo de moscas cuya fuente de alimentación y en especial de las larvas lo constituyen los tejidos orgánicos muertos o aún vivos, son las famosas

“Moscas de las bicheras”, *Cochliomyia hominivorax* cuyos estadios juveniles infestan los cadáveres y heridas.

Pensemos como curiosidad que hay moscas cuyas larvas invaden la mucosa gástrica del ganado equino causando todos los daños imaginables, son resistentes al pH del estómago. Como corolario si mantenemos un entorno limpio, higiénico y libre de materia en descomposición vamos a lograr un buen manejo integrado en cuanto a control de moscas en el vecindario. Una de las problemáticas mayores hoy en día lo constituyen los criaderos de aves, ya sea de pollos parrilleros o de ponedoras, Visto y considerado que muchas veces la cama de estiércol no es debidamente tratada.



Las cucarachas

Otro de los insectos cuya “memoria ancestral” no se ha visto modificada en absoluto es “las cucarachas”, compañera inseparable del hombre desde los albores de la civilización transmisora de numerosísimas enfermedades,

causantes de lo que se conoce como "hospitalismo" y es el traslado de una infección de un sector hospitalario a otro. Son animales como habíamos comentado al principio que aman vivir y deambular en locales cálidos, húmedos con un cierto grado de penumbra y con deficiencias de tipo edilicias como resultan ser las grietas en paredes, techados y pisos; dado su cuerpo achatado dorso ventralmente se refugian en estas hendiduras, por detrás de cuadros y hasta por detrás de llaves de luz. Estos insectos no ponen huevos individuales sino que depositan una batería de huevos, de número variables según la especie en el interior de unos estuches quitinosos denominados Ootecas; la cucarachita alemana habitante común de cocinas con escasa higiene lleva adherida a su abdomen la ooteca hasta instantes inmediatos a la eclosión de las pequeñas ninfas, ¡que instinto maternal!

Otras en cambio abandonan sus ootecas adheridas a los cajones que transportan verduras, frutas, hortalizas, cajas de pollos, etc. ¡Que poder de colonización! Una vez más nos damos

cuenta si extremamos las condiciones higiénicas de un determinado sitio no las proveemos de las materias imprescindibles para que puedan establecer esta colonia.

Como curiosidad, son animales de escasear la fuente de alimentación se comportan como individuos caníbales, es decir se comen entre ellos.

No cabe ninguna duda, que estos animales junto a las ratas han sobrevivido a radiaciones atómicas por demás deletereas a otros tipos de organismos, es decir la humanidad puede llegar a desaparecer a causa de estas radiaciones nucleares y los únicos que nos sobrevivirán serán las ratas y las cucarachas.





Pulex irritans

Las pulgas

Pequeñas, saltarinas, molestas, siempre hambrientas y sedientas.

Se trata de las pulgas causantes de grandes brotes alérgicos después de una picadura, irritabilidad, prurito, como manifestaciones leves; se las considera posibles transmisores de tifus exantemático. Históricamente fueron las transmisoras de una enfermedad bacteriana conocida en sus tres manifestaciones clínicas conocidas como peste bubónica, pulmonar y septicémica que diezmaron a un gran porcentaje de la población europea en el siglo XIII, la famosa pulga de las ratas.

Cuando intentamos controlarlas o eliminarlas en un ambiente determinado debemos tener en cuenta que a dife-

rencia de los piojos, la hembra de la pulga deposita sus huevos entre los pelos del animal infectado. Fijémonos que a diferencia que las cucarachas su cuerpo es achatado latero lateralmente, lo que les permite desplazarse en el "gran bosque" formado por los pelos. Estos huevos no quedan adheridos como los piojos, sino que al no estar adheridos, caen en las hendiduras. De aquí radica la importancia, de no solo combatir la pulga en el animal sino también hacerlo en el medio ambiente el mismo habita.

Los piojos

Los piojos son un tipo de parásito, de no más de 2 milímetros de longitud, que puede poblar ciertas zonas del cuerpo con vello o la ropa. Existen varias clases de piojos, y los seres humanos pueden infestarse por tres tipos de piojos distintos: piojos de la cabeza, piojos del cuerpo (también llamados piojos de la ropa) y piojos del vello púbico o ladillas.



Muchos niños suelen presentar piojos en algún momento de su infancia. Basta con que un niño los tenga y junte la cabeza con otro niño para infestarse. Los piojos de la cabeza pueden moverse fácilmente de una cabeza a otra. Sin embargo, su presencia suele ser más frecuente en zonas específicas como condiciones de vivienda pobres y en situaciones de hacinamiento de personas. No obstante, los piojos pueden afectar a cualquier persona, de cualquier clase social y su propagación no tiene nada que ver con la higiene ni con que el cabello esté sucio. Este es un falso mito que perjudica la prevención y el control de las epidemias de piojos. La realidad es que estos parásitos se pueden encontrar igualmente en el pelo limpio como en el pelo sucio. Otro de los mitos falsos sobre los piojos es que pueden volar o saltar, pero

la realidad es que se aferran al pelo y se desplazan rápidamente de una cabeza infestada a otra sana.

Tampoco es verdad que se pueden contagiar dentro del agua, más bien el contagio puede producirse cuando se comparten toallas, peines o horquillas. Infestación por piojos. La infestación por piojos (pediculosis) es muy frecuente en la edad infantil. Aunque hay algunas épocas del año, como la primavera, en que la pediculosis se manifiesta con más intensidad, el hecho es que ya pueden encontrarse piojos en cualquier estación.

Phthirus Sp.



Piojo de la cabeza



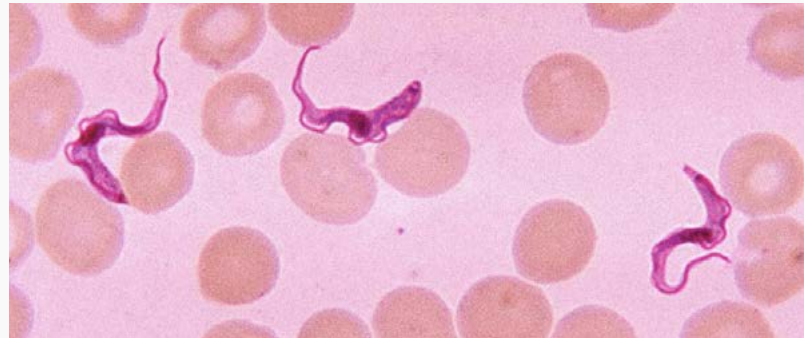
Piojo del cuerpo



Piojo púbico

Mal de Chagas Mazza

Una enfermedad endémica de presencia constante en una determinada zona geográfica que afecta la vasta extensión del NOA argentino y de otros países latinoamericanos, se trata de la enfermedad de Chagas - Mazza la transmite un pequeño protista conocido como *Trypanosoma cruzi*. Este pequeño animalito es transmitido por un insecto del grupo de las chinches conocidos como vinchuca en nuestro medio. Los techos y paredes de paja y adobe, de ladrillos sin revoque constituyen el escondite principal durante el día para estos insectos. Al caer de la noche, la vinchu-



ca se caer sobre el lecho del durmiente, al tratarse de un insecto hematófago, es decir que se alimenta de sangre, procede a la picadura, especialmente en la cara que es el lugar más descubierto. Luego de alimentarse, hecho que pasa en forma inadvertida en la víctima este insecto que defeca y en esta materia fecal elimina los trypanosomas.

CICLO BIOLÓGICO



El ciclo biológico tiene una fase que se lleva a cabo en el huésped y otra en el vector.

Transcurrido un breve lapso la picadura causa escozor que provoca el raspado de la pequeña herida; con este raspado se introducen los organismos en el torrente sanguíneo, dando inicio a los hechos que llevarán a la sintomatología proteiforme de esta infección.

Si bien no es una enfermedad endémica ni presente en nuestro medio, la tratamos muy someramente, porque la población en general, confunde un insecto un pariente lejano de la vinchuca con la vinchuca misma; se trata de unas chinches muy parecidas morfológicamente a las vinchucas verdaderas que no se alimentan de sangre sino de jugos y materia vegetal, causando esta conducta una imposibilidad absoluta de transmisión de este microorganismo.

En África existe una enfermedad conocida como la enfermedad del sueño que es transmitida por una mosca denominada "tse tse" que transmite el *Trypanosoma gambiense*. La única manera de combatir a este vector es proceder al saneamiento de las viviendas afectadas.

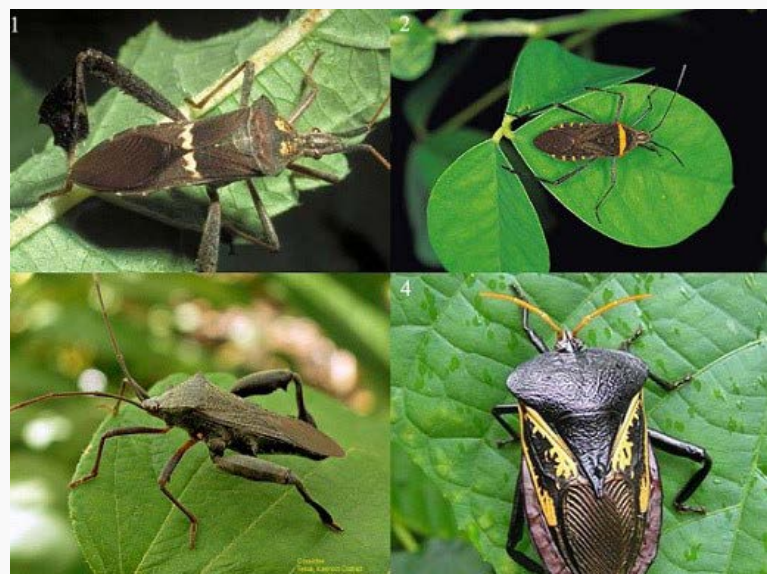


Verdadera vinchuca
Triatoma Infestans

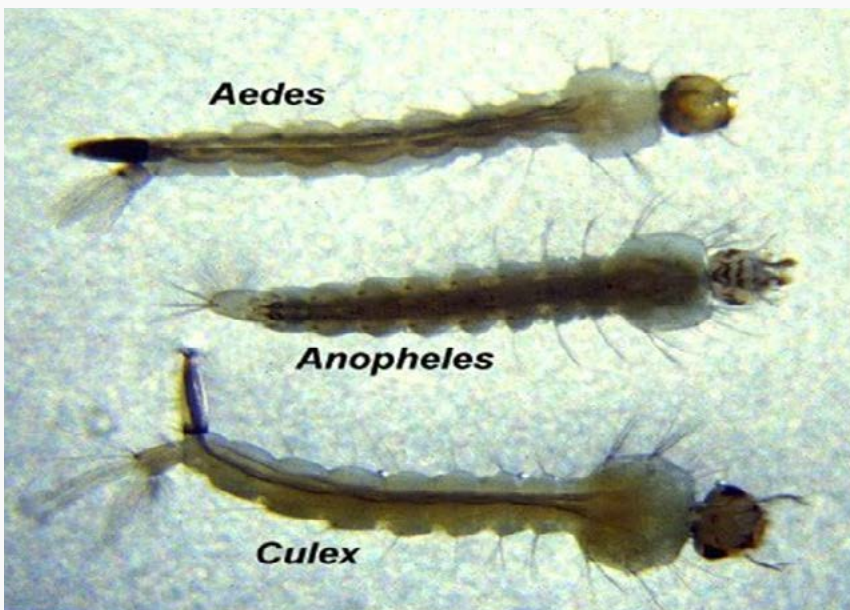
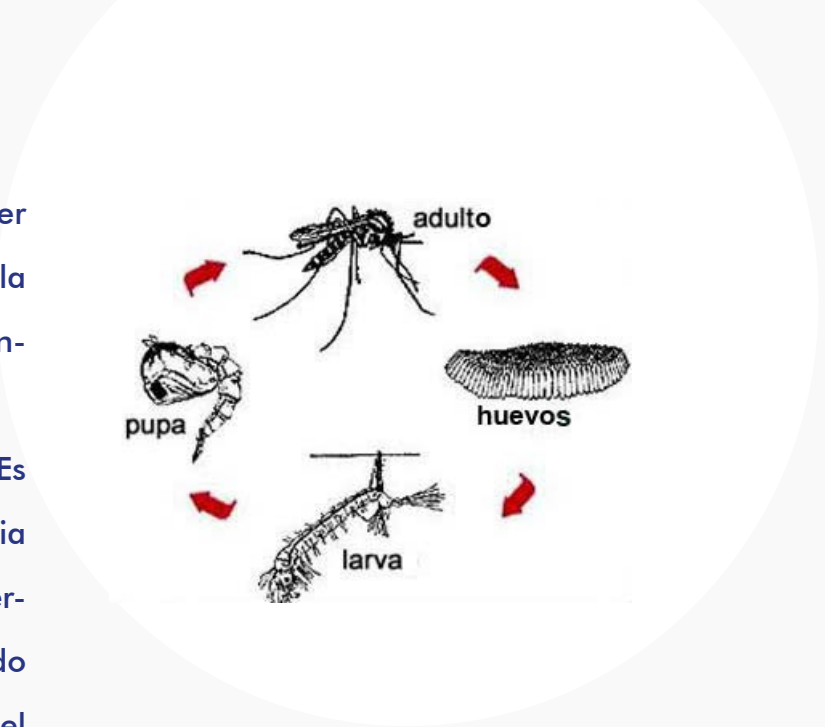
Observación de larvas de mosquito común de Mar del Plata

(*Culex pipiens* y del *aedes*)

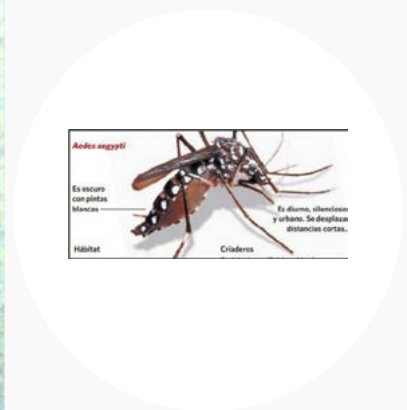
Los machos de los mosquitos se nutren del néctar de las flores, mientras que las hembras son hematófagas, y su aparato bucal está dotado de una especie de jeringa aspirante adaptada para absorber sangre. La picadura puede resultar dolorosa y causa picor debido a que secreta una sustancia salival anticoagulante. En la imagen, el mosquito común o *Culex pipiens* *Aedes aegypti*, el mosquito de la fiebre



amarilla, es un culícido que puede ser portador del virus del dengue y de la fiebre amarilla, así como de otras enfermedades, como la chikungunya, la fiebre de Zika y el Virus Mayaro. Es miembro del subgénero *Stegomyia* dentro del género *Aedes* (al que pertenece el estrechamente emparentado *Aedes albopictus*, vector también del dengue).



Características diferenciales de larvas de Culicidae



Arañas y escorpiones de importancia sanitaria

Si bien son seres muy temidos y despreciados por la gran mayoría de nosotros los humanos, debemos tener en cuenta que en realidad son escasas las especies dañinas y muy beneficiosas todas las demás. Hablando de arañas tenemos que tener muchísimo cuidado con la "Araña rinconera o violín" y la más conocida "Viuda negra" (*Latrodectus mactans*, *L. mirabilis*, etc).

No debemos confundir la araña de patas largas que teje su tela en la unión de paredes y techos (*Pholcus phalangoides*) con la rinconera (*Loxoceltes reclusa*, etc.); ésta última es de un color que varía del marrón claro al oscuro y que presenta una característica en la parte dorsal de su céfalo – tórax (prosoma) y que se caracteriza por el dibujo de un violín invertido fácilmente

discernible.

Es un animalito tímido, poco agresivo que no va a titubear a agredir, si se ve atacada y que habita en sectores poco visitados por el hombre como por ejemplo la parte superior de los placares donde se deposita la vestimenta en los cambios de estación, detrás de cuadros, afiches, espejos, muebles, etc. Desde este Departamento lo que se aconseja es la utilización de insecticidas domiciliarios en aerosol previo a la manipulación de estas prendas, evitando de esta manera ser mordidos por éste arácnido con las graves consecuencias que trae aparejada la inoculación de sus toxinas (D- Esfingomielinasa), esta patología se manifiesta clínicamente como una úlcera profunda que tiende a expandirse (loxocelismo cutáneo de difícil curación) y con afectación de amplios sectores del organismo (loxocelismo cutáneo vís-





Pholcus sp



Loxoceles sp

cero- hemolítico). Recordemos que la prevención es lo más importante en estos accidentes pero el tratamiento de elección es la utilización de un antisuero específico antiloxocelico que se administra por venoclisis. Otro medicamento que ha dado muchísimo resultado junto con el antisuero es la Dapsona (sulfona muy utilizada en la quimioterapia de la lepra).

Acabamos de comentar que la araña violín es de hábitos intra domiciliarios, mientras que la viuda negra es de hábitos semi rural a rural y abundante en determinadas plantaciones de lino; es más chiquita de oscura coloración casi negra, abdomen que presenta características manchas rojas, anaranjadas y



amarillas (dependiendo de la especie). Se la denomina vulgarmente "VIUDA" ya que tiene el hábito de devorar a su consorte mucho más pequeño que ella tras la cópula. Si bien las características de la toxina de la araña violín era histotóxica y hemolítica, la de la viuda negra es eminentemente neurotóxica (alfa – Latrotoxina) que afecta variadas funciones del sistema nervioso; aconsejamos como medida preventiva no

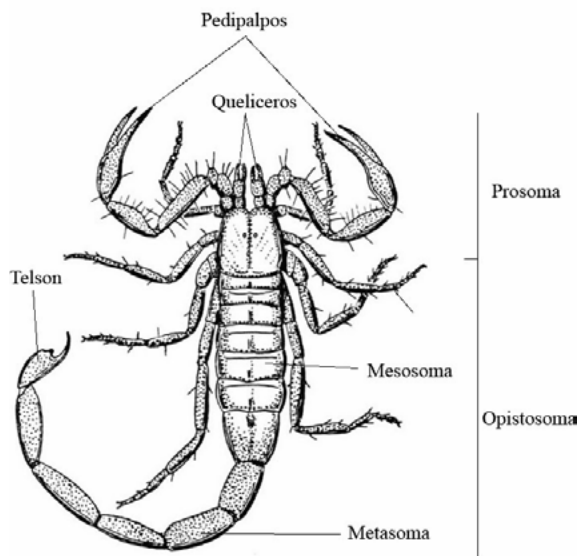


introducir las manos desnudas en arbustos, pastizales, grietas en alguna pared divisoria, postes de alumbrado, etc. El tratamiento curativo se basa en el uso de un anti suero anti – Latrodectus.

Parientes muy cercanos de las arañas son los escorpiones, sirva como aclaración que las palabras escorpión y alacrán son sinónimos de diferente etimología latina la primera y árabe la segunda. A diferencia de las arañas. El escorpión presenta un prosoma y un opistosoma alargados. Del prosoma se originan los cuatro pares de patas, los apéndices bucales, los quelíceros y dos extensiones denominadas pedipalpos con formas de pinzas. El opistosoma está constituido por una serie variable de segmentos que terminan en una ampolleta portadora del acúleo o aguijón. Esta ampolleta en su interior presenta las glándulas productoras de toxinas; son animales carnívoros, y si la presa es demasiado grande y no puede ser inmovilizada por medio de las pinzas, el escorpión utiliza su aguijón para inyectar la toxina correspondiente y de esta forma contenerla y poder devorarla. Queda claro que a mayor ta-

maño del escorpión menor será la utilización de veneno (*Pandinus imperator*). En nuestro medio existe un grupo de escorpiones de tamaño relativamente pequeño pertenecientes a la familia Bothriuridae. Estos animalitos son muy agresivos y en el 95 % de las veces al poseer pinzas pequeñas necesitan recurrir al uso de sus toxinas para inmovilizar a sus presas o para defenderse; es decir, la evolución los ha dotado de un poder tóxico comparativamente mayor a la de las especies de mayor tamaño corporal. La picadura de estas especies causa un dolor agudo que se irradia desde el centro de inoculación hacia las zonas periféricas pero rara vez comprometen gravemente la salud general del accidentado exceptuando personas con diátesis alérgica, inmu-





nosuprimidas, con tratamiento quimio-terapéutico, desórdenes de tipo medular, etc. No existe antídoto específico.

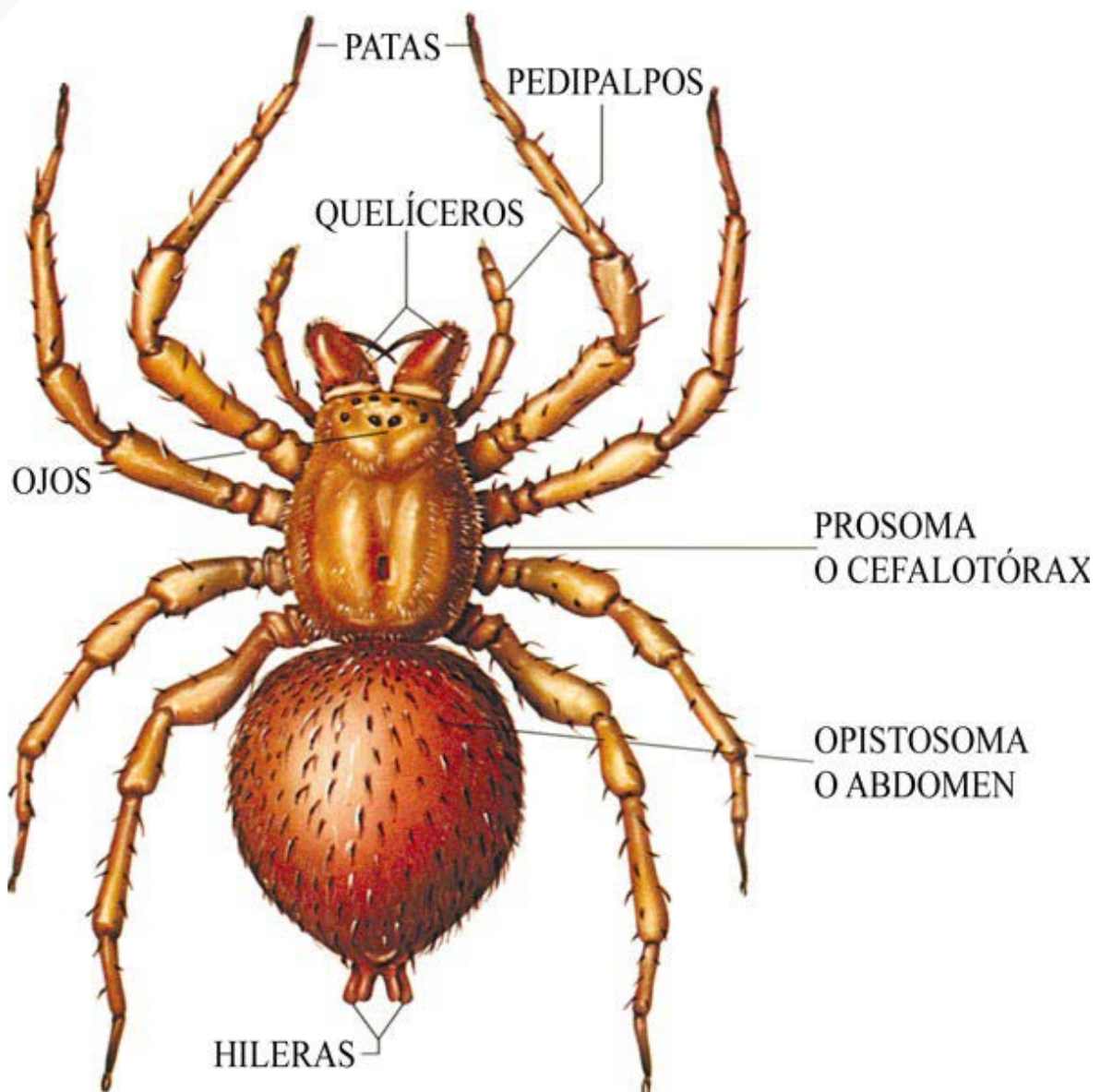
En otras zonas geográficas de la Provincia de Buenos Aires existe una especie que pertenece a la familia Buthidae cuyas características son las de presentar pinzas finas y alargadas y una ampolleta con un aguijón doble. La picadura de esta especie compromete el estado general del accidentado, motivo por el cual existe un antídoto específico para el tratamiento de la intoxicación.

Estos animalitos viven en dunas arenícolas, en sectores donde se acopian materiales de construcción, restos de poda, etc. Evitar por lo antedicho la



introducción de manos desnudas en todos estos microambientes. En otras zonas de nuestro país son relativamente comunes los casos de escorpionismo en pediatría. Todo sector

donde se acumulen cemento, cal, arena, deben ser prolijamente controlados con plaguicidas específicos máxime si hay niños jugando a su alrededor.



¿Cómo nos damos cuenta si fuimos agredidos y se nos escapó el agresor?

En el caso de arañas son dos pequeños puntitos hemorrágicos en una zona edematosa en los primeros momentos de la lesión ya que luego con el transcurrir de las horas esta lesión original se ve complicada por las reacciones tisulares posteriores a la agresión; en el caso de los escorpiones, la lesión consiste en un pequeño punto ocasionado por el aguijón, ya que las lesiones de los tejidos circundantes son ínfimas, no así las neurológicas.

Roedores sinantropicos

El Orden rodentia involucra mamíferos de pequeño porte pertenecientes a diferentes familias, la palabra rodentia etimológicamente significa roedores y hace referencia a la característica fundamental de este grupo, ya que necesitan como condición sine qua non desgastar el par de incisivos mandibulares y maxilares de forma continua ya que el crecimiento de los mismos es ininterrumpido. De aquí la necesidad de roer, o sea raspar con sus incisivos materiales acordes a fin de desgastarlos. Si por alguna anomalía de origen congénita o adquirida el animal se viese imposibilitado de roer, los incisivos crecerían desmesuradamente al punto tal de impedir la normal alimentación. Dentro de los roedores, los tenemos tan gran grandes como el carpincho y tan pequeño como el ratón maicero. Lo que más nos interesa desde el punto de vista de la salud pública son los pertenecientes los de la familia de los Muridae y de la familia Crisetidae sub familia sigmodontinae.

Las especies más conocidas desde el punto de vista de la salud Pública son:

a) Dentro de los muridae: *Rattus norvegicus* (rata de alcantarillados o rata parda, de albañal), y *Rattus rattus* en sus tres variedades, rata negra o del tejado y *Mus musculus* (ratón común doméstico).

b) Dentro de los Crisetidae, ejemplares rurales y semi rurales como

ROEDORES

- *Rattus norvegicus*
(GUARÉN)
- *Mus musculus*
(LAUCHITA)
- *Rattus rattus*
(rata doméstica)



el *Akodon sp.* y el *Chalomys musculinus* son importantes vectores de la fiebre hemorrágica argentina.

dera sub – especialización en el Control de Plagas.

Remitiremos al lector, a un futuro trabajo que los integrantes del “Programa PREVENIR” prometen llevar a cabo.

Características diferencial y morfológicas entre:

Rattus norvegicus y *Rattus rattus*

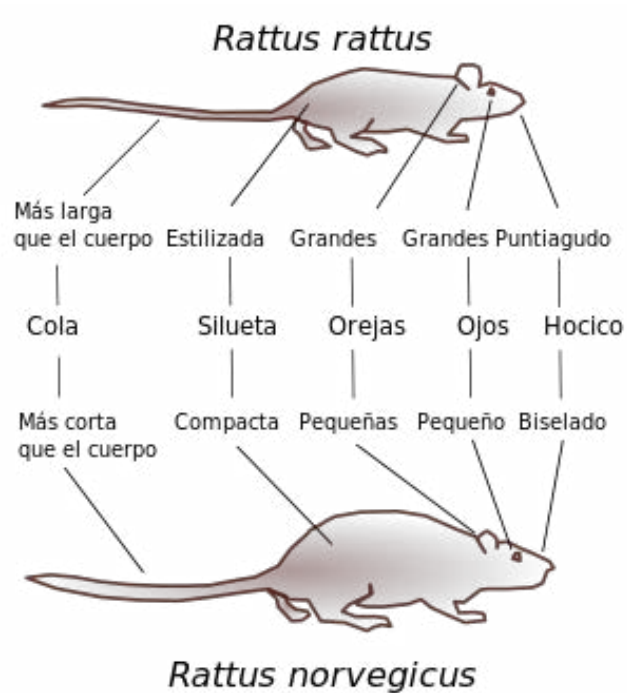
Son transmisores de numerosísimas enfermedades, son muy prolíficos y dada la complejidad de las pautas de comportamiento y actividad en el medio ambiente merecerían en realidad ser tratadas de forma mucho más exhaustiva ya que se trata de una verda-



Rattus norvegicus



Rattus rattus



Reptiles

Las serpientes (Serpentes) u ofidios (Ophidia) son un suborden de saurópodos (reptiles) diápsidos pertenecientes al orden Squamata, del superorden Lepidosauria, caracterizado por la ausencia de patas (la pitón mantiene diminutas extremidades vestigiales, herencia de su pasado evolutivo) y el cuerpo muy alargado.

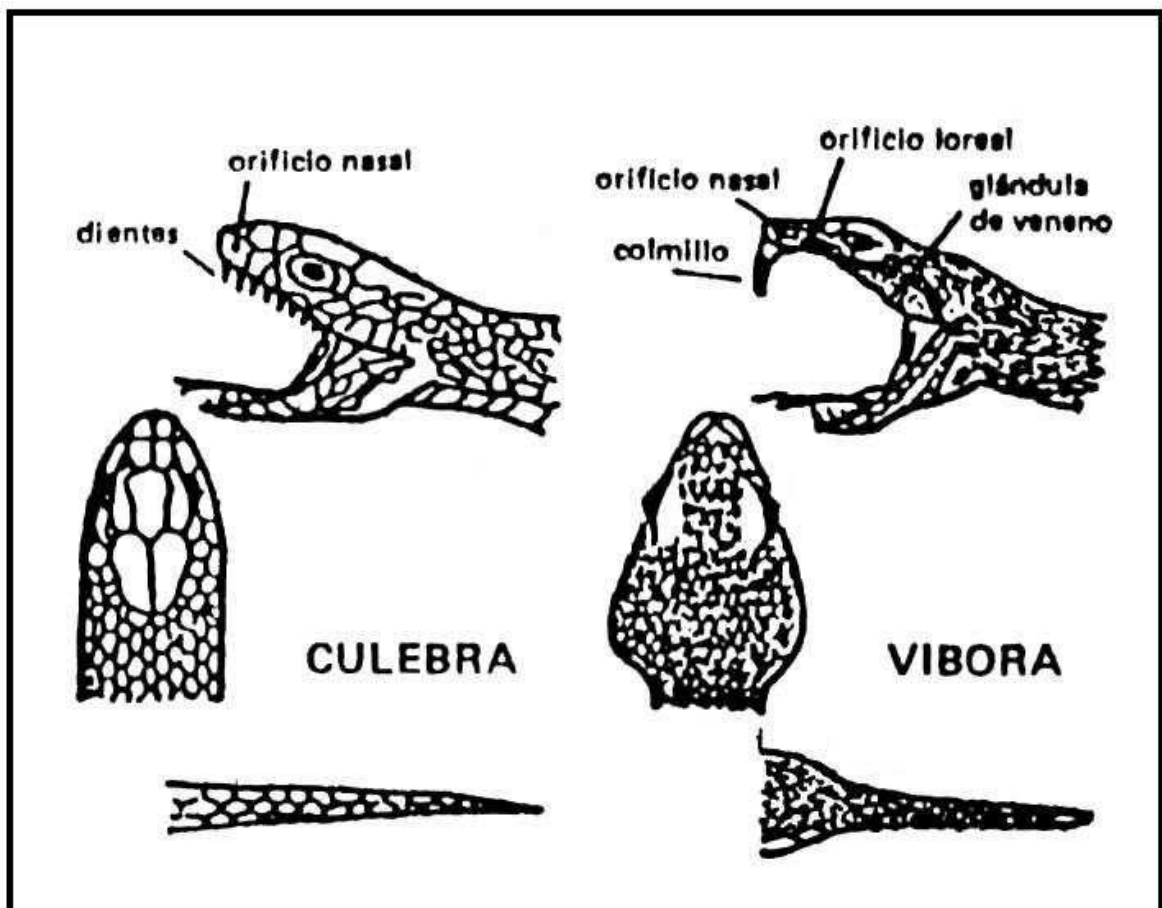
Las serpientes, también conocidas como ofidios, son reptiles sin patas y de cuerpo extendido. Una única especie, la serpiente pitón, ha desarrollado

pequeñas extremidades con el paso del tiempo. Es posible hallar más de 3.400 especies de este animal a lo largo y a lo ancho del planeta, un número que se incrementa permanentemente a partir de las nuevas investigaciones y exploraciones científicas.

Las serpientes venenosas, a pesar de lo que se piensa comúnmente, representan tan sólo 450 de todas las especies. Sin embargo, las que presentan mordeduras con veneno utilizan esta herramienta para acabar con la vida

de sus presas y luego ingerirlas. Es el caso de especies como las cobras. Otras variedades matan por estrangulamiento, como por ejemplo las boas.

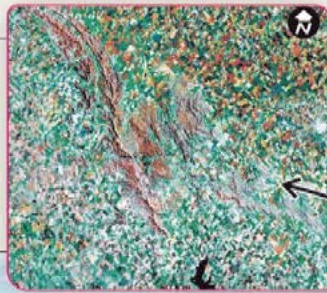
Las serpientes, pertenecientes al suborden de las Serpentes, se cree que provienen de algún tipo de lagarto, aunque su origen exacto aún no ha sido confirmado por los científicos.



Ofidios en una "isla de biodiversidad"

La investigación

El estudio se orienta a determinar la composición, distribución, estado de conformación y aspectos de la ecología de las comunidades de ofidios que viven en las Sierras Australes del sudoeste bonaerense, región que se considera una isla de biodiversidad donde está representado el 45% del total de las serpientes de la provincia de Buenos Aires.



El escenario

Las Sierras Australes del Sudoeste bonaerense, unidad orográfica también denominada provincia geológica de Ventania: comprende las Sierras de Puán, Pigüé, Bravard, Curamalal, La Ventana, Las Tunas y Pullahuincó.

Características de la zona:

Alcanza una longitud de 180 kilómetros, un ancho central de 50kmts. y una altura máxima de 1.234 mts. en el Cerro Tres Picos. Las condiciones ambientales tan particulares del lugar, favorece el asentamiento de numerosas especies de serpientes endémicas y otras que pueden hallarse en otros puntos de la Provincia. Los investigadores detectaron hasta el momento 13 especies y subespecies de ofidios.

Las más comunes



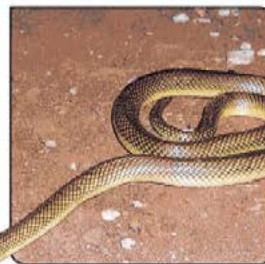
Culebra Pampeana
(*Lygophis elegantissimus*)

Tamaño: entre 40 y 70 centímetros

Coloración: Color dorsal oliváceo con manchas irregulares negras, algunas veces salpicadas de amarillo. Presenta además una banda de color rojo intenso siguiendo la línea media vertebral.

Biología: es de hábitos diurnos, se alimenta de pequeños anuros (ranas y sapos) y saurios. Es ovípara y totalmente inofensiva.

Distribución: zona serrana, partidos de Tornquist, Pigüé y Coronel Suárez.



Culebra
(*Clelia rústica*)

Tamaño: Entre 75 y 130 centímetros

Coloración: Escamas dorsales marrones bordeadas de negro.

Biología: Es una culebra de hábitos crepusculares y nocturnos, se alimenta preferentemente de roedores, aunque también de pequeños saurios. Pone huevos en hormigueros y es generalmente mansa y no intenta morder

Distribución: En toda la provincia



Yará Grande
(*Rinocerosphis alternatus*)

Tamaño: Su longitud oscila entre los 80 y los 150 centímetros

Coloración: Dorsalmente presentan un color de fondo marrón grisáceo, sobre el que se disponen manchas arrifionadas de color marrón más oscuro, casi negro, bordeadas de blanco.

Biología: Hábitos crepusculares y nocturnos. Se alimenta especialmente de roedores. Su veneno es mortal y es la serpiente que más casos de ofidismo provoca en la Provincia.

Distribución: Zonas marginales del NE y Sur de la Provincia y cordones serranos de Ventania y Tandilia.













Falsa Yará
(*Xenodón dorbigny*)











Tamaño: entre 40 y 95 centímetros









Coloración: Dorsalmente es de color de fondo gris claro o marrón claro, con manchas irregulares negras o marrón oscuro.



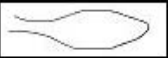


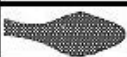

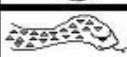





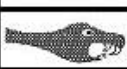
Biología: Hábitos diurnos. Se alimenta de pequeños anfibios y saurios. Por su coloración y actitud intimidatoria se las suele confundir con las yaráras.

Distribución: En toda la provincia

Distribución	Fotografía	Género	Especie	Nombre común	Daños
		<i>Bothrops</i>	<i>ammodytoides</i>	yarará ñata	tisulares muy severos y alteraciones en la coagulación
		<i>Micrurus</i>	<i>pyrrhocryptus</i>	coral, mboi-chumbé, mboi-chumbé-guazú	al sistema nervioso (neurotoxinas)
		<i>Bothrops</i>	<i>alternatus</i>	yarará grande, víbora de la cruz, crucera, urutú, viriogaká-curuzú	tisulares muy severos y alteraciones en la coagulación
		<i>Bothrops</i>	<i>neuwiedi</i>	yarará chica, yarará-í, yarará overa, yararaca pintada	tisulares muy severos y alteraciones en la coagulación
		<i>Crotalus</i>	<i>durissus</i>	víbora de cascabel, mboi-chiní	al sistema nervioso (neurotoxinas)

		<i>Micrurus</i>	<i>balyocoriphus</i> (ex <i>mesopotamicus</i>)	coral, mboi-chumbé, mboi-chumbé-guazú	al sistema nervioso (neurotoxinas)
		<i>Micrurus</i>	<i>frontalis</i>	coral, mboi-chumbé-í	al sistema nervioso (neurotoxinas)
		<i>Bothrops</i>	<i>jararaca</i>	yararaca, perezosa, queimadura	tisulares muy severos y alteraciones en la coagulación
		<i>Bothrops</i>	<i>jararacussu</i>	yararacuzú, urutú dorada, surucucú-apeté	tisulares muy severos y alteraciones en la coagulación
		<i>Bothrops</i>	<i>cotiara</i>	cotiara, cotiarinha, mboi-cotiá	tisulares muy severos y alteraciones en la coagulación

		<i>Bothrops</i>	<i>moojeni</i>	caisaca, lanzadera, yarará del cerrado	tisulares muy severos y alteraciones en la coagulación
		<i>Micrurus</i>	<i>altirostris</i>	coral	al sistema nervioso (neurotoxinas)
		<i>Micrurus</i>	<i>corallinus</i>	coral, mboi-chumbé-í	al sistema nervioso (neurotoxinas)
		<i>Micrurus</i>	<i>lemniscatus</i>	coral	al sistema nervioso (neurotoxinas)

No Venenosas		Venenosas	
Ojos de pupila redonda menos las corales		Ojos de pupila alargada (como de gato) menos las corales	
Cabeza alargada menos las corales		Cabeza Triangular menos las corales	
Placas lisas en la cabeza. Menos corales		Escamas pequeñas y ásperas en la cabeza. Menos las corales	
Colores sin figuras geométricas		Muchas figuras con rombos, triángulos	
Cola larga y como látigo		Cola corta	
Son Diurnas		Nocturnas, Corales crepusculares	
Sin Colmillos delanteros		Con colmillos delanteros	
Sin Fosa Loreal		Con Fosa Loreal	

BLOQUE 3



DESARROLLO



Prof. Gustavo Velis

Los contenidos de esta parte del Manual se desarrollaron en concordancia con las misiones y funciones del Departamento de Recursos Naturales y Educación Ambiental de la Dirección de Gestión Ambiental. Por lo tanto dentro del “Programa PREVENIR”, acciones de concientizar y trabajar temáticas sobre Medio Ambiente, Ecología, el agua como bien común, contaminación del Planeta Tierra, biodiversidad, reservas, etc.

Energía en los ecosistemas naturales

Es posible considerar un ecosistema como un complejo sistema termodinámico que está abierto a su medio ambiente. Necesita energía y materiales que toma del medio y a su vez devuelve en otras formas al mismo. En la base se encuentra la energía proveniente del sol.

Ecosistemas naturales

La vida de las sociedades humanas su

base se halla sostenida por los ecosistemas naturales. Las existencias están situadas en el vértice de la pirámide ecológica, en cuya base está la energía del sol, que es fijada por las plantas y pasa después por diversos animales, para llegar al final de la cadena.

Un ecosistema puede definirse como un conjunto de varias especies de plantas, animales y microbios interactuando entre sí y con su medio ambiente. En realidad se trata de una porción de la naturaleza aislada para su estudio.

Es posible considerar un ecosistema como un complejo sistema termodinámico que está abierto a su medio ambiente. Necesita energía y materiales que toma del medio y a su vez devuelve en otras formas al mismo.

En la base se encuentra la energía proveniente del sol, que es captada por las plantas verdes (organismos autótrofos), que usan la energía de la luz en el proceso de la fotosíntesis, para fabricar

hidratos de carbono (glucosa) a partir del dióxido de carbono y el agua, generando oxígeno en el proceso.

La energía de la radiación electromagnética (luz) es absorbida por la clorofila y almacenada en forma de [energía química] en los enlaces de las moléculas de glucosa. La glucosa producida en la fotosíntesis juega tres papeles en la planta:

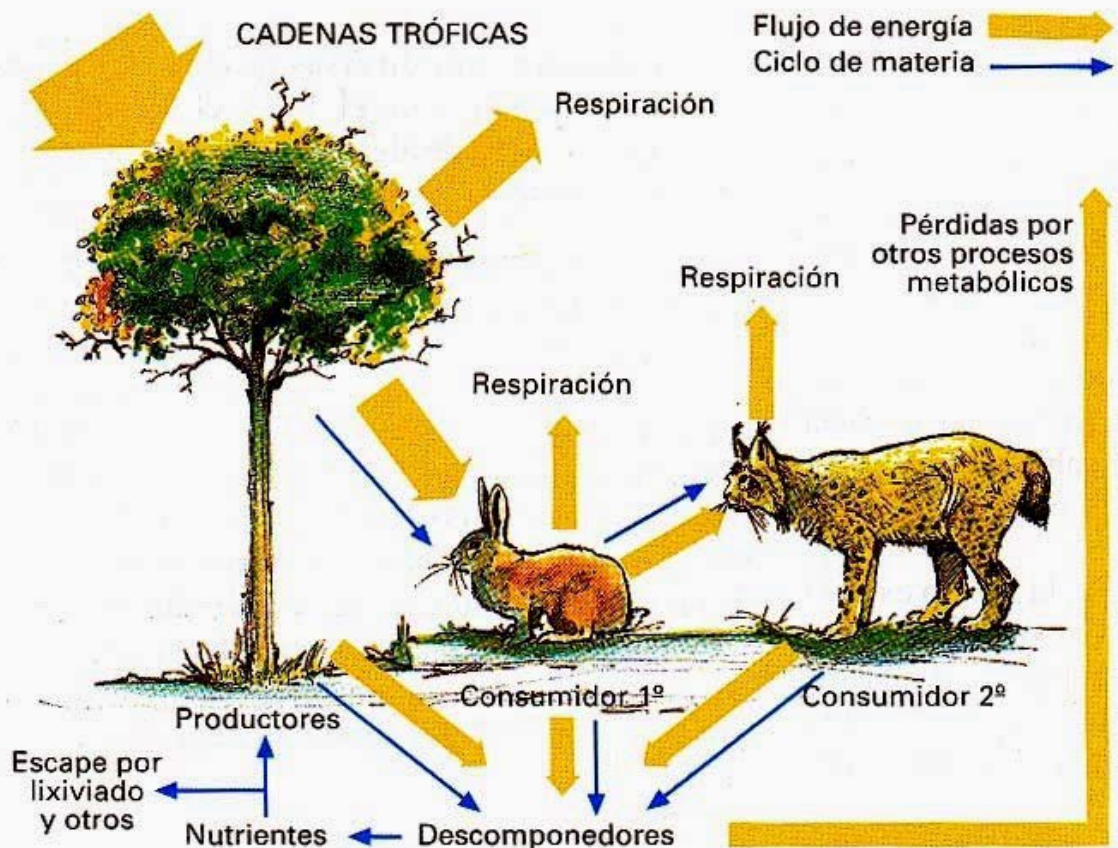
1- Junto con el nitrógeno, el fósforo, el azufre y otros nutrientes minerales absorbidos del suelo y el agua se utiliza para generar proteínas, hidratos

de carbono, etc. que constituyen el organismo de la planta.

2- La síntesis de estas moléculas y la absorción de los nutrientes implica un consumo de energía que se obtiene mediante la respiración celular.

3- Finalmente una porción de la glucosa se almacena en la planta para necesidades futuras, en forma de almidón (hidratos de carbono) y aceites (lípidos).

Los organismos que se han de alimentar de otros porque no son capaces de fijar la energía por sí mismos como hacen los autótrofos, son los denomi-



nados heterótrofos. En un primer lugar debemos considerar los organismos que se alimentan exclusivamente de vegetales (fitófagos). Por encima de ellos se encuentran los organismos que se alimentan de otros animales (carnívoros).

Existen también algunos organismos como los humanos que pueden alimentarse de ambos simultáneamente. En un tercer lugar se hallan los organismos que se alimentan de desechos, materia muerta y cadáveres (detritívoros) y que en sus formas más pequeñas, bacterias y hongos, causan la desaparición de la materia orgánica y liberan sus componentes en el medio ambiente, por lo que reciben el apelativo de mineralizadores.

En cada nivel, los organismos viven y se desarrollan tomando la energía y los materiales que precisan para su desarrollo de otros organismos de un nivel

inferior. En el proceso cada organismo absorbe una gran cantidad de energía, pero almacena una cantidad relativamente pequeña en las cadenas de sus moléculas. De acuerdo con el 2a Ley de la Termodinámica, como resultado de su metabolismo, han de ceder, gran cantidad de energía degradada al medio en forma de calor proveniente de la respiración celular. De este modo el ecosistema se ve atravesado por un flujo constante de energía.

Dos conceptos importantes que hay que manejar son la biomasa y la productividad. La primera se define como la masa de los organismos vivos expresada en masa de materia seca o como el equivalente energético por unidad de superficie (toneladas / hectárea o kilocalorías / m²). La productividad es la cantidad de materia viva elaborada en un período dado por una biomasa.

Flujo de energía en los ecosistemas

Los seres vivos de una biocenosis captan materiales y energías del exterior para usarlos y transferirlos a otros seres vivos. Por tanto, las biocenosis ecológicas son sistemas naturales abiertos que

intercambian su energía con el exterior. Intercambios entre biotopo y biocenosis. En cualquier ecosistema hay dos actividades vitales imprescindibles: la fotosíntesis (quimiosíntesis, excepcio-

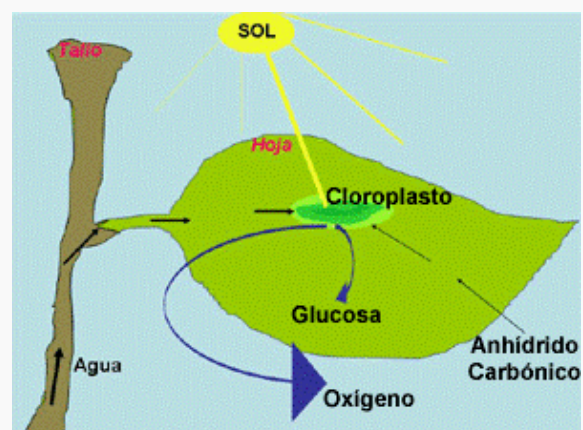
nalmente) y la descomposición de degradación. Mediante la primera se consigue incorporar materia y energía desde el biotopo hacia la biocenosis. Los organismos descomponedores transfieren

la materia desechada por los seres vivos (cadáveres, excrementos, fragmentos) hacia el biotopo de su ecosistema y se aprovechan de los últimos restos de energía que quedan en ellos.

Desde el biotopo hacia los seres vivos

La fotosíntesis es el principal proceso bioquímico que consigue pasar materiales desde el biotopo hasta la biocenosis de un ecosistema. Una vez incorporados como parte de los organismos autótrofos, los heterótrofos (por ejemplo, los animales) solo tienen que aprovecharse de aquellos; con la existencia de pequeñas cantidades de agua, todo está preparado para que el ecosistema entero comience a funcionar. Además, siempre habrá animales depredadores, carnívoros, que seguirán aprovechando los materiales de otros. Hay ecosistemas excepcionales (por ejemplo, las profundidades marinas)

que carecen de vegetales productores porque no disponen de luz. Los encargados de conseguir materia a partir del biotopo son los microorganismos quimioautótrofos.



La desintegración

Los vegetales podrían terminar con los recursos del suelo al cabo de cierto tiempo; además, los cadáveres, excrementos, residuos, etc., podrían ir en-

venenando poco a poco el ecosistema. Estas son dos dificultades que los ecosistemas deben resolver para perdurar. Disponen de un buen método: la exis-

Niveles tróficos



tencia de organismos descomponedores, especialmente en sus suelos, pero también en el agua o en los fondos acuáticos. Los hongos y las bacterias son algunos de ellos.

Descomponer es desintegrar, desordenar las uniones entre átomos y moléculas existentes en los restos de organismos. Al desorganizarlos, quedan libres y pasan de nuevo a ser parte del suelo, recuperándose así para un nuevo uso. Los procesos de descomposición les proporcionan, además, cierta cantidad de energía, liberada al romperse dichas uniones entre átomos, la cual es suficiente para que vivan esos microbios. Existen otros muchos que no necesitan el oxígeno para vivir, sino que descomponen la materia orgánica

(restos de seres vivos) en su ausencia; se les denomina anaerobios fermentadores. Por ejemplo, las bacterias del yogurt o del queso son de este tipo.

Se cierran así los ciclos de uso de todos los elementos químicos que forman parte de los seres vivos de los ecosistemas. Prácticamente, toda la materia se recicla dentro de ellos. No se necesitan nuevas materias, porque tampoco se pierden. Es un constante trasiego desde el biotopo hasta la biocenosis y viceversa.

La energía en acción La energía hace posible que el trabajo sea realizado; de un modo u otro se mueve una roca, se evapora el agua, crece una hoja o se crea un volcán. La energía puede presentarse en muchas formas diferentes. Ella puede ser energía radiante, como la transmitida del Sol a la Tierra; puede ser energía química, como la almacenada en las plantas y en los alimentos que comemos; puede ser energía eléctrica que permite que se encienda una lámpara u opere un motor eléctrico, o puede ser energía cinética, la energía de movimiento tal como la de una pelota en movimiento.

La energía puede ser almacenada en el agua o en el aire. Esto se debe a la energía producida por el movimiento de las moléculas que constituyen el aire y el agua, lo que es a menudo referido como calor: mientras más caliente es un cuerpo, mayor es la energía interna de las moléculas y mayor la energía almacenada. La energía está siendo constantemente transformada de una forma a otra. Una roca en la cuna de una montaña se dice que tiene energía gravitacional potencial debido a su posición; cuando ella cae, parte de esta energía se transforma en energía cinética y cuando choca en el suelo la energía es entregada a las zonas circundantes, las moléculas se mueven más rápido y esas zonas se hacen más calientes.

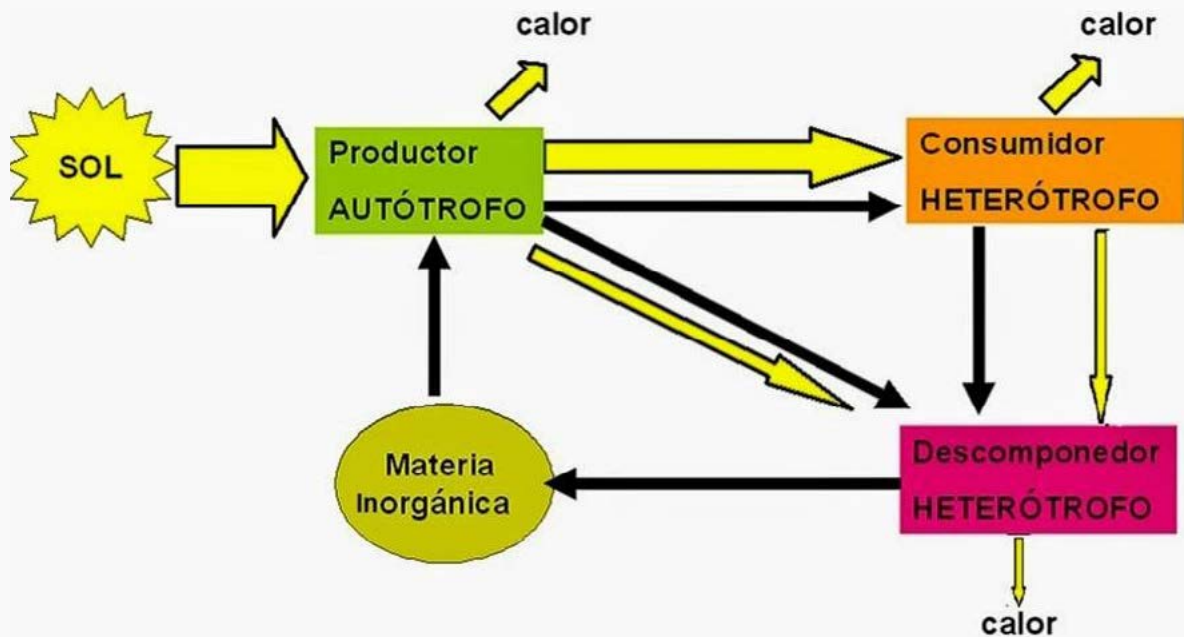
La energía del Sol es irradiada al espacio como ondas y algunas de estas son interceptadas por nuestro planeta cuando orbita alrededor del Sol. Esta energía es absorbida por las plantas y almacenadas como energía química; los animales y seres humanos la absorben como alimento, lo cual nos permite realizar trabajos. Algo de esta ener-

gía absorbida por la tierra millones de años atrás ha sido almacenada en las reservas de carbón y petróleo que existe en su interior, las cuales ahora están siendo usadas a una tasa creciente.

Es importante comprender que fuera de la energía liberada cuando los núcleos de los átomos tales como el uranio son destruidos, toda nuestra energía proviene originalmente del sol. La transferencia de energía sobre la tierra es gobernada por leyes:

Leyes de la Energía

La energía no puede ser ni creada ni destruida; es simplemente transferida de una forma a otra. Aunque la energía total en cualquier transferencia es siempre conservada (en otras palabras, hay tanta energía al final de la transferencia como lo había en el comienzo), a menudo sucede que parte de la energía termina en una forma "no utilizable". Por ejemplo, cuando el combustible fósil (carbón o petróleo), es combustionado en una planta generadora de electricidad, la energía almacenada es transformada en energía



eléctrica.

Pero en el proceso parte de la energía inevitablemente se pierde en la vecindad, la cual se hace más caliente. En esta forma la energía se encuentra tan dispersa que es virtualmente inutilizable y no puede realizar un trabajo posterior. Es tarea de los ingenieros tratar de mantener al mínimo esta "pérdida de energía".

Las transferencias energéticas tienen una influencia profunda sobre el ambiente, de las cuales son ejemplo las siguientes:

Cuando la Tierra se mueve en su órbita alrededor del Sol, ella rota sobre su propio eje una vez al día. Debido a la inclinación del eje, las diferentes partes

de la tierra reciben cantidades variables de energía desde el Sol durante el curso del año. Esto explica los diferentes cambios climáticos en los hemisferios norte y sur. Estas diferencias en la cantidad de energía absorbida en las distintas partes de la atmósfera provocan temperaturas y presiones distintas. A su vez, éstas causan corrientes de convección tanto en la atmósfera como en los océanos de la tierra.

El ciclo del agua es accionado por la energía recibida desde el Sol. El agua en el mar absorbe parte de la energía radiante. Las moléculas de agua se mueven más rápido y algunas escapan a la atmósfera ocurriendo la evaporación. Las corrientes convectivas causan

el ascenso del vapor de agua lo que a su vez puede provocar la condensación y el agua cae como lluvia, formando arroyos y ríos y eventualmente volviendo a los océanos para completar el ciclo.

La energía radiante del Sol acciona los sistemas ecológicos. Las plantas verdes absorben parte de la energía durante el proceso conocido como fotosíntesis, permitiendo la formación de carbohidratos a partir del dióxido de carbono y el agua, con liberación de oxígeno como un producto adicional.

Parte de la energía de las plantas es almacenada en las semillas; por ejemplo, una semilla de fréjol (o legumbre) contiene una mezcla de proteína y azúcar que acciona la germinación. Si la semilla de fréjol (u otro material vegetal) es comida por un animal, en el proceso, se genera energía a través del desdoblamiento de los azúcares en presencia del oxígeno con liberación de dióxido de carbono.

Es importante apreciar que en casi toda transferencia de energía algo de ésta es perdido en los alrededores. El ingeniero debe lograr lo mejor para mantener esta pérdida calórica a un míni-

mo. En el caso de un animal que come una planta o una persona que insume alimento, esta "pérdida" de energía sirve para el importante propósito de mantener el cuerpo temperado.

La energía solar se irradia en forma de ondas. Debido a que el Sol es muy caliente, muchas de estas ondas tienen longitudes de ondas muy cortas. La radiación de longitud de onda corta puede penetrar el vidrio.

Todos los objetos irradian algo de energía, pero los que son mucho más fríos que el Sol liberan ondas con una longitud más larga y éstas no penetran el vidrio, pero son absorbidas y reflejadas por él. Así, en un invernadero la radiación solar pasa fácilmente a través del vidrio y calienta la superficie.

El invernadero, por lo tanto, atrapa la energía en su interior y se hace más temperado. Un "efecto de invernadero" similar ocurre alrededor de la tierra. El dióxido de carbono y otros gases en la atmósfera permiten que longitudes de onda corta desde el Sol alcancen la tierra, pero atrapan energía de longitudes de ondas más largas que

la tierra irradia hacia afuera. De esta manera, si hay un aumento de estos gases debido, por ejemplo, a la quema de combustibles fósiles, es inevitable que la Tierra llegue a ser más caliente. Los cambios climáticos resultantes afectarán tanto a los ecosistemas naturales y los cultivos agrícolas así como provocaran también un alza del nivel del mar. Este “calentamiento global” ha causado considerable preocupación

entre los científicos, políticos e igualmente en el grueso público. Un factor adicional involucra la destrucción de los bosques, los cuales absorben el dióxido de carbono atmosférico.

La deforestación contribuirá, por lo tanto, al efecto invernadero a través de la descomposición y combustión, lo que libera dióxido de carbono que pudiendo haber sido usado por las plantas del bosque.

Biodiversidad

La biodiversidad o diversidad biológica se refiere a la extensa variedad de seres vivos existentes en el planeta, es también un sistema dinámico que está en evolución constante.

Este término proviene de la contracción inglesa “biological diversity”, y se le atribuye Walter G. Rosen el cual lo mencionó por primera vez en una conferencia en 1986.

La distribución de la biodiversidad viene como consecuencia de factores evolutivos en el área biológica, geográfica y ecológica, por consiguiente cada especie posee un entorno adecuado a

sus necesidades en donde cada uno de estos puede relacionarse de manera armoniosa con el medio que lo rodea.

Entre los tipos de biodiversidad encontramos, la diversidad genética, la cual comprende la variación en los genes de una especie. Sucesivamente tenemos la diversidad de especie, la cual consiste en la cantidad de especies vivas que residen en un hábitat determinado. Luego está la diversidad ecológica, que es la variedad de ecosistemas o comunidades biológicas existentes en un área y el último tipo de biodiversidad es la diversidad funcional, es la

Niveles de organización del concepto "biodiversidad"



variedad de respuesta de las especies a los cambios ambientales.

Una de las principales amenazas de la biodiversidad ha sido el mismo ser humano, el cual por medio de sus acciones de deforestación, incendios y contaminación ha ocasionado daños que no solo afectan a las especies que habitan en esos lugares, sino que también han dañado al medio ambiente.

Alguno de los daños han sido irreversibles como por ejemplo extinción de algunas especies, fragmentación y pérdida de los bosques, arrecifes entre otros.

Para la preservación de la biodiversi-

dad lo primero que hay que hacer es controlar la cantidad de individuos que habitan el área, dejar de realizar las actividades que pueden afectar los recursos naturales, también se tiene que proteger a todas las especies que se encuentran bajo amenazas de extinción y finalmente crear una conciencia de preservación del ambiente en cada individuo.

La diversidad biológica, o biodiversidad, se manifiesta en todos los niveles de la organización (genes, especies, ecosistemas y paisajes) y se puede ver en todas las formas de vida, hábitats y ecosistemas (tropical, bosques, océa-

nos y mares, ecosistemas de sabana, tierras húmedas, tierras áridas, montañas, etc.). El efecto de las actividades humanas — ampliado durante los últimos años debido al crecimiento poblacional y al cambio climático mundial — ha reducido mucho la biodiversidad de los sistemas en todo el mundo. Es por tanto importante reconducir la atención de los programas educativos de manera que se permita a los educadores y educandos proteger la biodiversidad. La cuestión de la biodiversidad debe introducirse o desarrollarse tanto en la perspectiva de la enseñanza como del aprendizaje, con planes de estudios y materiales concebidos para generar los resultados de aprendizaje deseados. Los objetivos de aprendizaje deben incluir: el entendimiento académico, la adquisición de valores, la capacitación, el desarrollo de competencias y la adopción de actitudes y comportamientos conducentes a la preservación de la biodiversidad.

El efecto de las actividades humanas — ampliado durante los últimos años debido al crecimiento poblacional y al cambio climático mundial — ha redu-

cido mucho la biodiversidad de los sistemas en todo el mundo. Es por tanto importante reconducir la atención de los programas educativos de manera que se permita a los educadores y educandos proteger la biodiversidad. La cuestión de la biodiversidad debe introducirse o desarrollarse tanto en la perspectiva de la enseñanza como del aprendizaje, con planes de estudios y materiales concebidos para generar los resultados de aprendizaje deseados. Los objetivos de aprendizaje deben incluir: el entendimiento académico, la adquisición de valores, la capacitación, el desarrollo de competencias y la adopción de actitudes y comportamientos conducentes a la preservación de la biodiversidad.

Biodiversidad

El propósito es aprender sobre la preservación y el uso sostenible de la biodiversidad de la sabana. Además, el proyecto busca reforzar las competencias y la capacidad técnica de las comunidades implicadas en las reservas de la biosfera mediante el estableci-

miento de mecanismos apropiados de aprendizaje y capacitación. Se organizan talleres de capacitación y juegos de rol, los cuales son muy efectivos para sensibilizar sobre diversos aspectos de la preservación como también sobre el uso y la promoción de recursos en las

zonas protegidas.

Aquí la Educación para el Desarrollo Sostenible se practica para preservar la biodiversidad y probar distintas opciones que permitan reconciliar el crecimiento de las actividades humanas con la preservación.

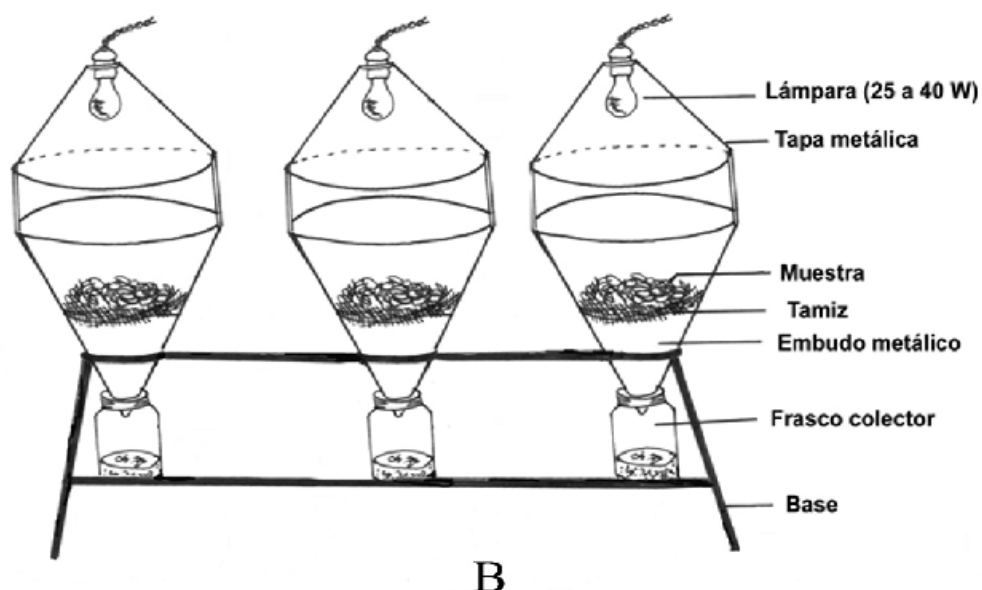
Un ejemplo casero para demostrar la diversidad biológica en los suelos

En el ecosistema suelo - Construcción de un "Embudo de Berlese / Tullgren"

El suelo es conocido por muchos autores como un ecosistema muy diverso, la hojarasca y el compost son, a menudo, ricos en diferentes tipos de organismos "bichitos", muchos de los cuales son invisibles a ojo desnudo. Estos organismos son vitales para la formación del suelo, y su fertilidad, así como para el

reciclaje de los nutrientes usados por los vegetales.

Los "bichitos" pueden ser colectados y luego separados usando un embudo Berlese / Tullgren. Esta experiencia, puede realizarse con materiales simples como botellas vacías de plástico flexible; cuchillo; cedazos de diferentes





tamaños; una lámpara.

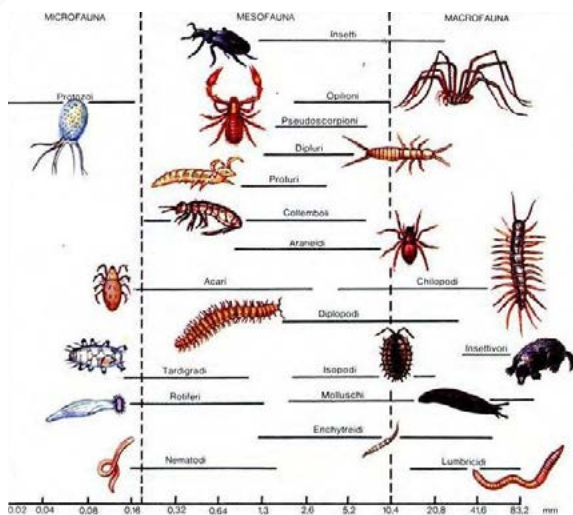
Para construirlo, se debe cortar la botella de los dos tercios hacia abajo del extremo superior para preparar un “embudo” largo y un “recipientes pequeño. Además se debe asegurar que la tapa ha sido removida y luego colocar el embudo (la porción angosta hacia abajo). Se debe cortar un trozo de malla de alambre fina del mismo diámetro de la abertura superior del em-

budo (de manera que calce en su interior) y luego empujarla hacia el fondo.

Si no se puede encontrar una malla de alambre adecuada, entonces colocar el suelo o la hojarasca en un pedazo de tul para cortina y ubicarla en la parte superior del embudo hecho de una botella. Posteriormente se debe llenar el embudo con la muestra de tierra y luego encender la lámpara sobre el embudo.

Se debe tener cuidado la posición de la lámpara, si está demasiado cerca de la muestra, los organismos mueren antes de que escapen hacia el fondo. Es una buena idea colocar algo de papel húmedo en el colector para mantener los organismos “bichitos” vivos.

Se pueden preparar mallas de diversos tamaños plegando la malla original. Esto permitirá una separación de los animales de acuerdo a sus tamaños. Si no se puede encontrar ninguna malla use hojarasca, la cual es lo suficientemente gruesa para que no caigan los insectos a través del embudo. Otras ideas Compare animales de distintos tamaños obtenidos en los diversos puntos del perfil del suelo.



Enfoque Agroecológico, cultivos sostenibles

En todas las charlas y actividades que se desarrollan desde el “Programa PREVENIR” en las escuelas, siempre se prioriza el enfoque agroecológico que reconoce las dimensiones multifuncionales de la agricultura y facilita el avance hacia un amplio rango de objetivos vinculados al desarrollo equitativo y sostenible:

- Mayor resiliencia ecológica y menor riesgo frente a las cambiantes condiciones Medioambientales;

- Mejor salud y nutrición (dietas más variadas, nutritivas y frescas; menor incidencia de envenenamiento con plaguicidas en los trabajadores, las comunidades y los consumidores);

- Conservación de los recursos naturales (biodiversidad, materia orgánica del suelo, calidad y cantidad de agua, servicios de los ecosistemas, como por ejemplo, polinización y control de la erosión);

- Estabilidad económica (mayor

variedad de fuentes de ingreso; extensión de los requerimientos de mano de obra y de los beneficios productivos a lo largo del tiempo; menor vulnerabilidad frente a las variaciones en el precio de un producto único, etc.);

- Mitigación del cambio climático a través de una mayor eficiencia energética, menor dependencia de combustibles fósiles y de insumos agrícolas basados en combustibles fósiles, aumento del secuestro de carbón y de la captura de agua en los suelos;

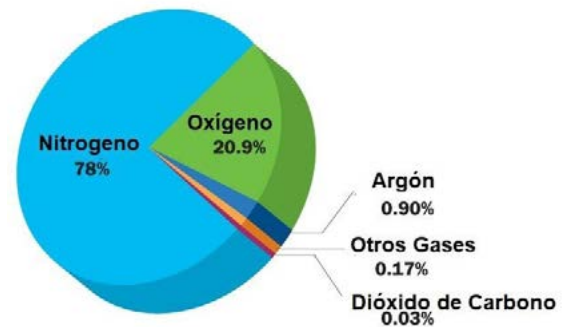
- Aumento de la resiliencia social y de la capacidad institucional (mayores conocimientos ecológicos y más redes de apoyo social);



Aire

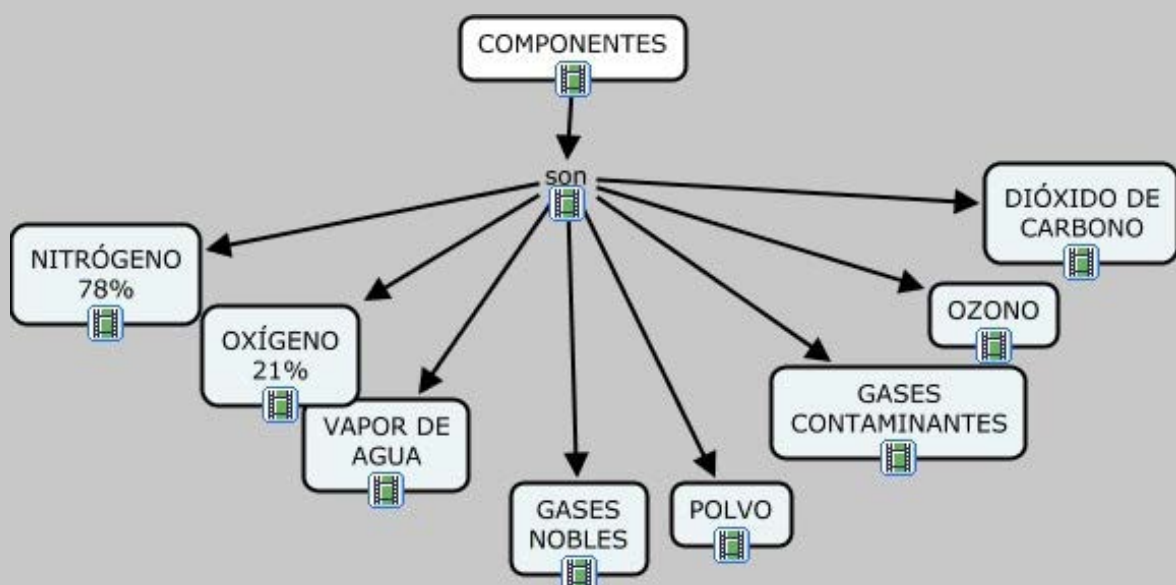
La atmósfera es una capa de gases de alrededor de 500 km de grueso que rodea la tierra. Entre 15 a 30 km sobre la superficie de la tierra hay una zona rica en ozono, que se forma cuando la energía del Sol parte un átomo de una molécula de oxígeno provocando que este átomo se una con otra molécula. El ozono (O^3) forma un filtro invisible para alguna de la potencialmente dañina radiación ultravioleta del Sol. Sobre esta capa el aire es sin nubes, poco denso y más frío. El aire tiene una composición prácticamente constante; es una mezcla de nitrógeno (78%), oxígeno (21%), gases inertes como el helio (1%) y dióxido de carbono (0,05%), pero con una cantidad variable de vapor de agua.

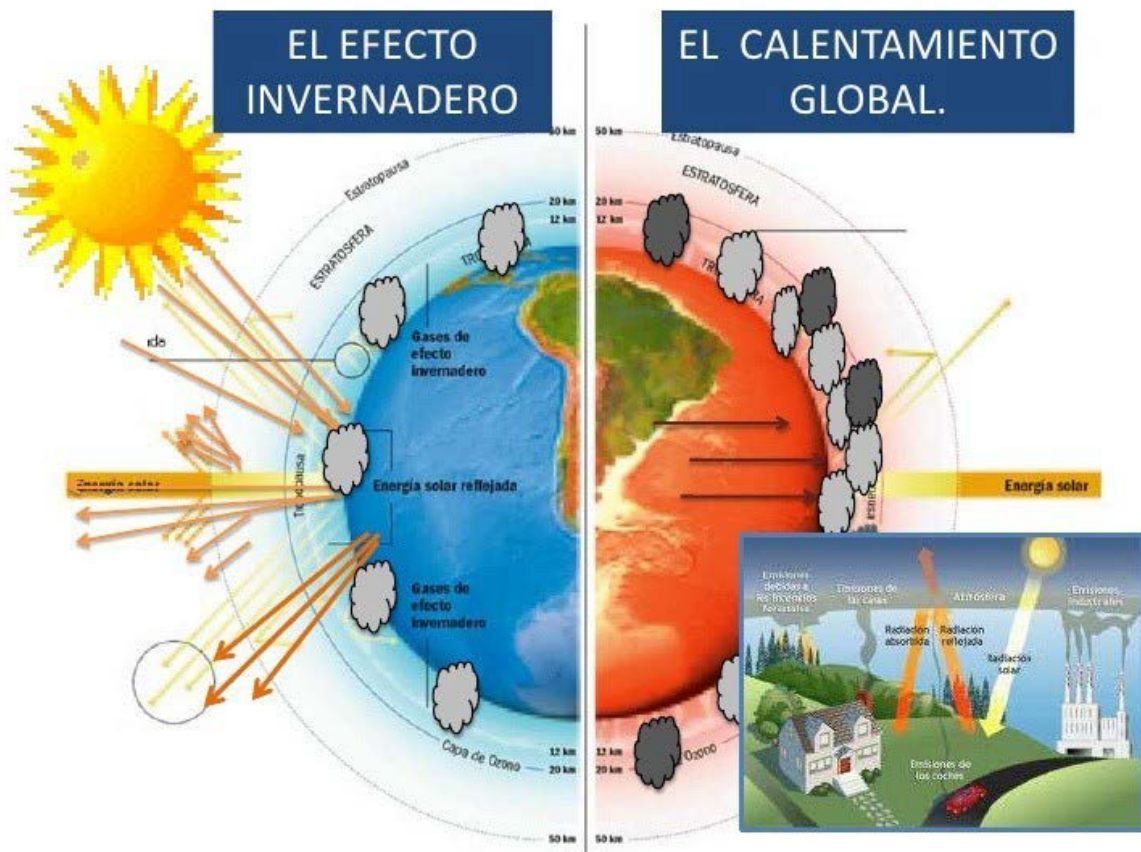
COMPONENTES DEL AIRE



El aire está en un equilibrio dinámico con los océanos y con las masas de tierra y mantiene el calor cerca de la superficie. El tiempo atmosférico ocurre dentro de la parte baja más densa de la atmósfera como resultado de la temperatura, la presión y las diferencias de humedad dentro del aire.

Sólo alrededor del 50% de la energía solar que alcanza el borde externo de la atmósfera realmente penetra hasta





la superficie de la tierra mientras que el resto es reflejado desde las nubes o es absorbido por ellas. El tiempo atmosférico es como una gigantesca máquina impulsada por el Sol que evapora agua y calienta la superficie de la tierra en forma diferente.

El viento se produce por la circulación del aire causada por la forma como se calienta la superficie de la tierra. El aire caliente se eleva en el Ecuador provocando baja presión y atrayendo aire desde el norte y el sur.

En los polos el aire frío se va hacia abajo produciendo presión más alta.

Entre medio hay otras zonas dominadas por aire más caliente que se eleva y zonas de aire más frío que se deposita más abajo.

El viento es la resultante de los movimientos de aire entre estas áreas de diferentes presiones. Durante el día, en las zonas costeras el aire se calienta y asciende desde la tierra pero sobre el mar el aire se enfría y desciende causando que el viento sople hacia la tierra. En la noche cuando la tierra se enfría más rápidamente, el proceso es revertido.

Los vientos predominantes cambian

también con la estación, por ejemplo, los vientos monzón soplan desde el S.O. en el sur de Asia anunciando el comienzo de la estación lluviosa. La lluvia es una parte vital del ciclo del agua. El aire sube sobre los cerros y montañas, se enfría en la altura y precipita debido a la imposibilidad del aire de sostener más agua. El aire caliente que asciende sobre el aire frío en un frente climático también provoca lluvia.

Cerca de la costa el aire húmedo que alcanza la tierra más caliente asciende y se condensa como lluvia. El agua puede precipitar como aguanieve o nieve y el aire húmedo que se enfría cerca de la superficie de la tierra se condensa como rocío; si la temperatura es suficientemente baja se congela para formar escarcha.

El clima es el patrón típico del tiempo atmosférico en un área y en un largo período de tiempo. Algunas estaciones del año se caracterizan por presentar sistemas de baja presión y otras por sistemas de alta presión.

Una depresión se forma cuando aire tibio se encuentra con aire más frío,

produciéndose una región de baja presión; el borde delantero de la depresión es un frente tibio. Puede ocurrir precipitación aquí y en el frente frío que arrastra más atrás. Un sistema de alta presión, llamado anticiclón, produce períodos de tiempo claro y calmo con muy poco viento.

En algunas circunstancias, en los límites entre el aire tibio y el frío, los torbellinos de aire circulante pueden ser intensos. Amplias depresiones con diámetros de hasta 500 km pueden formarse, dando como resultado tormentas de arena, tornados o violentos huracanes tropicales.

Aunque debería existir un equilibrio entre el agua, el aire y los componentes importantes que circulan en la biosfera incluyendo el nitrógeno, el oxígeno, el carbón y el agua, este equilibrio está claramente bajo amenaza. Por ejemplo, por cada tonelada de carbón combustionado, dos toneladas de dióxido de carbono se agregan a la atmósfera contribuyendo al efecto invernadero y potencialmente al calentamiento global. El dióxido de azufre se elimina al aire desde las plantas generadoras

de energía. Sustancias químicas más complejas como los CPC (clorofluorocarbonos) escapan de los propelentes de aerosoles, enfriantes de refrigerador y de la espuma de embalaje. Este coctel de contaminantes atmosféricos también incluye al potencialmente letal monóxido de carbono, hidrocarburos no combustionados y varios óxidos de nitrógeno, todos expelidos por los tubos de escapes de los vehículos además de partículas de polvo de metales como plomo y cadmio.

Los ácidos débiles formados en la atmósfera a partir de los óxidos de nitrógeno y azufre corroen los bloques de piedra, dañan los árboles y contaminan lagos y ríos, restringiendo la variedad de plantas y animales que pueden vivir en un lugar. Esta lluvia ácida afecta también el suelo, lixiviando o lavando cantidades cada vez más crecientes de aluminio tóxico y removiendo el calcio que provoca un pobre crecimiento de árboles y cultivos. El ozono es, en la actualidad, parte del smog fotoquímico presente en muchas áreas densamente pobladas.

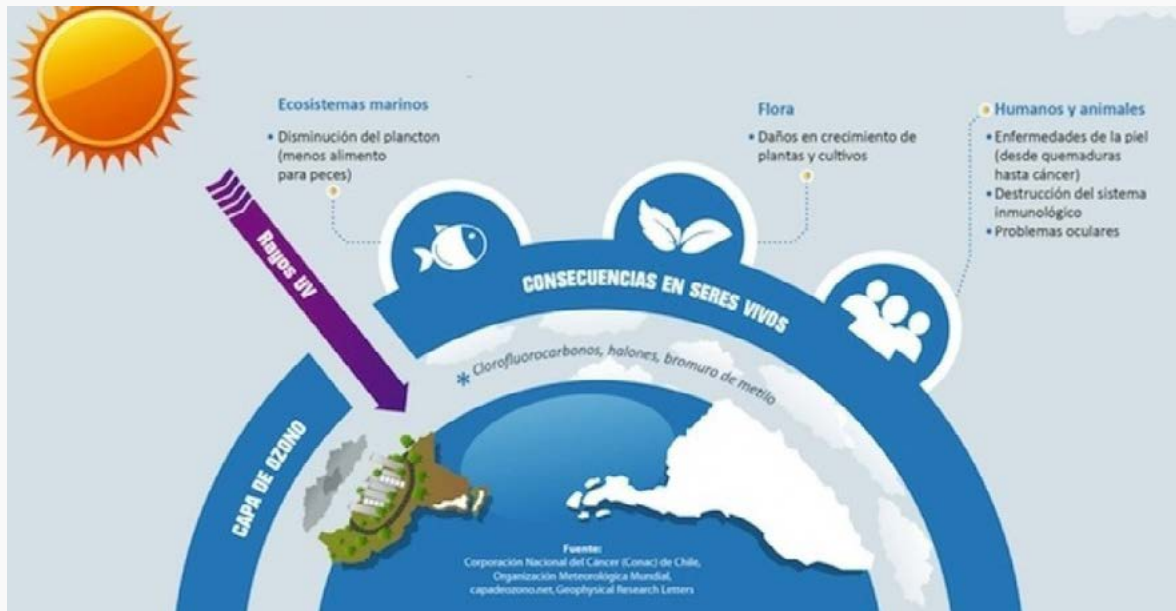
Durante una inversión térmica, un te-

cho de aire más tibio atrapa aire frío, el que se condensa como una niebla. Sobre las ciudades, el humo de las chimeneas y de los escapes de los vehículos reacciona con la luz solar para generar un bajo nivel de ozono como un contaminante secundario. El ozono a nivel del suelo es relativamente estable y puede causar irritación pulmonar y daño de árboles o cultivos a distancias bastante grande de la zona donde se produce. Mientras el ozono a nivel del suelo es un contaminante, a altura en la atmósfera esta sustancia es vital para proteger la Tierra de excesiva radiación, lo cual podría incrementar las cataratas en los ojos y el cáncer en la piel, afecta el crecimiento y destruye algunos plásticos.

La capa de ozono es dañada por ciertas moléculas que contienen cloro, particularmente los CFC. El cloro toma los átomos de oxígeno del ozono y como los CFCs son relativamente estables y de larga vida, ellos están permanentemente destruyendo la capa de ozono en forma más rápida que lo que está siendo reemplazada en forma natural. Los adelgazamien-

tos de esta capa llamados «hoyos» de ozono se están actualmente desarrollando, especialmente sobre amplias

áreas ubicadas en ambos polos y esto ha sido claramente relacionado con el escape de CFCs a la atmósfera.



El enemigo invisible, muertes por monóxido de carbono

El monóxido de carbono, también denominado óxido de carbono (II), gas carbonoso y anhídrido carbonoso (los dos últimos cada vez más en desuso), cuya fórmula química es CO, es un gas incoloro y altamente tóxico. Puede causar la muerte cuando se respira en niveles elevados.

Se produce por la combustión deficien-

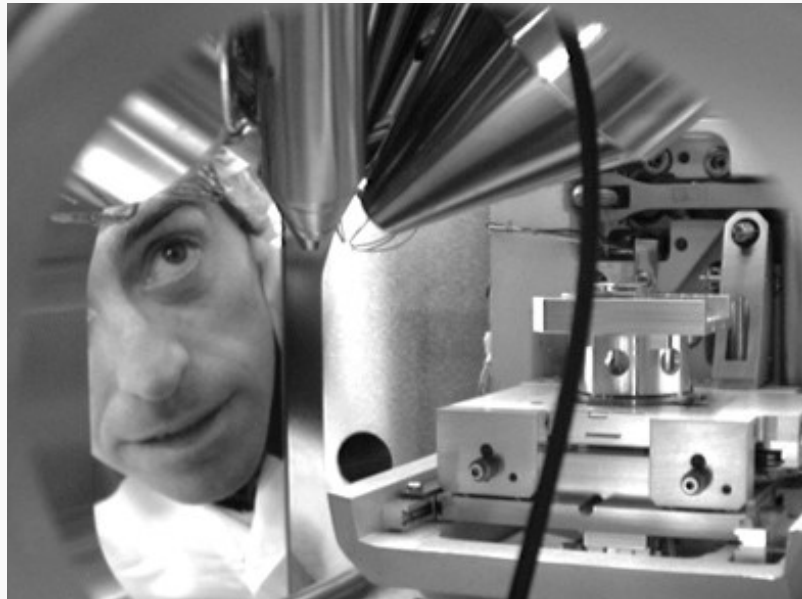
te de sustancias como, gas, gasolina, queroseno, carbón, petróleo, tabaco o madera. Las chimeneas, las calderas, los calentadores de agua o calefactores y los aparatos domésticos que queman combustible, como las estufas u hornillas de la cocina o los calentadores a queroseno, también pueden producirlo si no están funcionando bien. Los vehí-

culos con el motor encendido también lo despiden. Desgraciadamente, las muertes por monóxido de carbono en nuestro país, cada vez que llega el frío van en aumento.

Hace un año se acercó hasta la Dirección de Gestión Ambiental del EMSUR, el Dr. Miguel Ponce, quien junto a un grupo de investigadores del Conicet y de la Universidad Nacional de Mar del Plata explicó como desarrolló una tarjeta detectora de monóxido de carbono, un aparato que podría salvar miles de vidas. El dispositivo es de simple utilización y cambia de color para alertar a los usuarios que el ambiente está contaminado con monóxido.

Esta herramienta tiene la forma de una tarjeta de colectivo y entra en acción al detectar la presencia de monóxido de carbono en el ambiente. Al detectar el monóxido, el dispositivo cambia de color y hace visible el gas que es invisible. Ya están desarrollados cinco prototipos de este dispositivo pero todavía no empezó a comercializarse.

La Dirección rápidamente acudió al "Programa PREVENIR" para organizar algunas jornadas de concientización,



fue así que, se realizó una importante actividad dentro del Prevenir en el Teatro Payró donde concurrieron más de 600 personas, entre estudiantes y docentes, en donde Ponce explicó que este dispositivo puede salvar miles de vidas y que si se logra que en Mar del Plata se fabriquen unas 30 mil tarjetas, su costo podría rondar los 25 o 30 pesos, un precio muy accesible para los hogares de menor recurso.

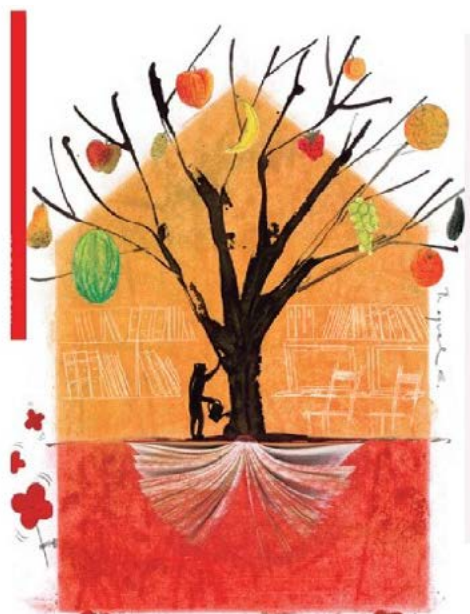
El Sistema Nacional de Vigilancia de la Salud del Ministerio de Salud de la Nación, en el primer semestre del 2014 se registró 505 casos de intoxicación por monóxido de carbono en todo el país. El objetivo fue hacer conocer esta importante investigación para poder ayudar a la gente.

Sistema interruptor de corte para artefactos de gas

En el lanzamiento también se explicó el sistema interruptor de corte para artefactos de gas, otro de los proyectos que fueron dirigidos por el investigador y del que participaron también de la División Catalizadores y Superficies del Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología en Materiales (Intema).

Se trata de un dispositivo de seguridad que previene la formación excesiva de monóxido de carbono dentro de la cámara de combustión de los artefactos y corta de forma inmediata el gas.

Este dispositivo está en una etapa más avanzada y ya tiene su propia solicitud de patente. El Conicet está promoviendo esta tecnología y busca que las empresas que producen artefactos a gas (calefones, calefactores, termotanques, calderas, etc.) incorporen esta herramienta de seguridad que podría salvar vidas miles de vidas. Si la casa o el edificio donde se instala el dispositivo tiene WiFi, el sistema permite enviar una notificación al teléfono celular o correo electrónico para alarmar acerca de una pérdida de gas.



Se invita a:

Lanzamiento del Proyecto "Prevención de muertes por CO (monóxido de carbono)"

Programa de Voluntariado Universitario
Secretaría de Políticas Universitarias

Jueves 7 de abril a las 18.00 hs.

Teatro Roberto J. Payró
Centro de Educación Física N° 1 Mar del Plata

Presentación: Dr. Miguel Ponce, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNMDP/INTEMA- CONICET/ Facultad de Ingeniería

Organiza: Dirección de Gestión Ambiental del Enosur
Municipalidad de General Pueyrredón

Ing. Simón Caparros
Director de Gestión Ambiental
ENOSUR

Se trata de un proyecto aprobado en la convocatoria 2015 del Programa de Voluntariado Universitario impulsado por la Dirección Nacional de Desarrollo Universitario y Voluntariado de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación y Deportes de la Nación y auspiciado por la Dirección de Gestión Ambiental del Enosur de la Municipalidad de General Pueyrredón. Su desarrollo involucra alumnos, docentes-investigadores y graduados de las Facultades de Ciencias Exactas y Naturales y de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata y tiene por objeto la concientización en instituciones educativas, y en la comunidad en general sobre la problemática de la intoxicación por monóxido de carbono.



GESTIÓN AMBIENTAL MGP

El Agua como bien común

Agua, agua, en todas partes... Más de dos tercios de la superficie terrestre está cubierta por agua, una destacada combinación de los elementos oxígeno e hidrógeno. La vida evolucionó en el agua y no podría existir sin ella.

El agua constituye alrededor del 70% del peso de nuestro cuerpo y en algunas plantas esta cifra puede ser tan alta como 99%. En las plantas terrestres el agua se usa para transportar los nutrientes desde las raíces, para dar soporte y estimular la germinación.

El agua combinada con dióxido de carbono es la base para la producción de azúcares por la fotosíntesis. El oxígeno, que es vital para la vida, se disuelve en agua en pequeñas cantidades y su disponibilidad puede limitar la presencia o las actividades de algunos animales. Mientras el 20% de la atmósfera consiste de oxígeno, en condiciones normales la cantidad máxima que se disuelve en agua como consecuencia de la turbulencia y de la fotosíntesis, es poco más que 10 partes por millón, y esta cantidad declina aún más con el alza de la temperatura.

Los tres estados físicos del agua influyen en el medio ambiente y en nuestras vidas diarias. Cuando el agua se congela se transforma en hielo y se expande, el continuo congelamiento y deshielo es un importante agente de erosión. Una propiedad física sorprendente del agua es que es más densa a 4°C y esto evita que zonas de agua profunda -aun en partes muy heladas del planeta- se congelen completamente.

El agua se calienta y luego se enfría muy lentamente exponiendo a los animales y las plantas a fluctuaciones de temperaturas mucho menos severas que en el continente. Los océanos tienen una gran influencia sobre el balance energético del planeta y sobre los patrones climáticos. El vapor de agua es un componente gaseoso importante de la atmósfera.

El ciclo del agua garantiza que ella se mueva constantemente a través del medio ambiente. Cualquier lluvia que alcanza el suelo fluye pendiente abajo para llegar a los ríos o arroyos, o percola a través del suelo hacia capas

más internas para alcanzar la tabla de agua. Desde los ríos el agua fluye al mar.

La energía solar transforma algo del agua líquida en vapor, evaporándolo a la atmosfera desde ríos, lagos y mares y aun desde pequeños charcos. Parte del vapor llevado hacia arriba en la atmósfera se enfría y se convierte en gotas de líquido que forman nubes. Esto completa el ciclo, el cual puede comenzar otra vez.

La salinidad del agua de mar es el resultado de la capacidad del agua para disolver altas concentraciones de

cloruro de sodio, junto con pequeñas cantidades de potasio y sales de calcio. Algunas de las propiedades físicas del agua la hacen un medio atractivo para los organismos vivos. Con excepción de los peces, la mayoría de los vertebrados acuáticos se piensa que han retornado al agua desde la tierra y algunos pueden permanecer en tierra sólo para una etapa de su ciclo vital.

Los ecosistemas de agua dulce están dominados por insectos, los cuales son casi excluidos del mar. Muchos cuerpos de agua estáticos, tales como las lagunas, sufren a menudo variaciones tem-



porales; son rápidamente sedimentados y secados. Sin embargo, los lagos pueden ser lo bastante profundos para mostrar cambios de temperatura, luz y oxígeno con la profundidad, como ocurre en el océano.

En los ríos y arroyos las corrientes de agua causan problemas y generan oportunidades para sus habitantes, como lo demuestran claramente estudios detallados.

El ecosistema marino más accesible es la zona costera, la cual soporta mareas, oleajes y corrientes que afectan las condiciones y los tipos de vida presente. Muchas líneas costeras bajas a la salida de los ríos son dominadas por árboles y arbustos que toleran la sal como los manglares. En otras áreas, donde el agua dulce llega al mar para producir agua salobre se encuentran pantanos salinos o marismas.

A pesar de la omnipresencia del agua, algunas poblaciones humanas en países menos desarrollados tienen poco o ningún acceso al agua pura para beber y millones mueren por enfermedades transmitidas justamente por el agua. Así como se usa el agua para beber,



cocinar, limpiar y para la industria, a menudo es utilizada como un sistema adecuado para eliminar los desechos.

Muchas ciudades tienen ríos que están altamente contaminados y completamente privados de vida. La falta de agua de cualquier tipo es, también, un problema creciente debido a prolongadas sequías que están ocurriendo en muchas partes del mundo. Las tierras húmedas o humedales son importantes hábitats de vida silvestre, las cuales regulan a menudo el flujo de los ríos y proveen de alimento a las poblaciones locales, aunque muchas están sujetas a amenazas de los sistemas de represas, drenajes e irrigación.

Mientras esto puede llevar a incrementar la productividad de los cultivos, los sistemas de irrigación mal diseñados a menudo causan que el suelo se ane-

gue, o que la tierra llegue a ser demasiado salina por el ascenso de sales minerales a su superficie y subsecuentemente sea abandonada. Donde agua de napas subterráneas es bombeada en exceso, los acuíferos se agotaran provocando, a menudo, disminución del agua.

En muchas partes del mundo los peces son, a menudo, la fuente más importante de proteína animal. Tres cuartas

partes de la pesca mundial son usadas como alimento humano y el resto como alimento de animales, aceites y fertilizantes.

El desarrollo moderno tal como la introducción de barcos rastreadores, redes de monofilamentos y sistemas de detección por sonar, provocan frecuentemente era sobre captura con la consiguiente disminución de las reservas de peces en el largo plazo para todo el mundo.

CICLO DEL AGUA



Sugerencias didáctico/pedagógicas con contenidos medioambientales en campo

El Departamento de Educación Ambiental y Recursos Naturales de la Dirección de Gestión Ambiental del Emisor, dentro de sus misiones y funciones tiene el objetivo de formar, capacitar y desarrollar capacidades en jóvenes para que implementen acciones de protección y conservación de medio ambiente. Nos propusimos:

- Analizar la necesidad que tiene nuestra sociedad de estudiar y elaborar propuestas relacionadas con los recursos marinos;

- Conocer las diversas metodologías de evaluación de los recursos;

- Apreciar la utilización de la tecnología en los estudios sobre el ambiente, en particular la aplicación de

sensores remotos;

- Conocer las distintas formas de muestreo de organismos marinos;

- Identificar los distintos artes de pesca que se utilizan en nuestra región;

Para la realización de estas actividades a continuación expondremos dos casos de trabajos prácticos que se realizaron con más de 800 alumnos, pero que se podría replicar fácilmente con pocos alumnos utilizando una metodología elaborada por el grupo de investigación del Dr. Carlos Lasta del INIDEP, en donde participaron el Prof. Emiliano Gonzalez del Municipio de la Costa, el Prof. Damian Campos Echeverría de la UNMDP y la Dra. Eleonora Verón del CONICET, GIAC del Departamento de Geografía UNMDP.



Estudios de Impacto Ambiental y de residuos realizados por los alumnos

ACTIVIDAD N° 1

Salida a Bahía de Punta Mogotes
(Modelo utilizado)

“Acumulación y erosión de arena por efecto antrópico, reconocimiento de la basura en las playas y relevamiento de indicadores ambientales en la Bahía de Punta Mogotes”.

La Bahía de Punta Mogotes es un ambiente costero, con playas que se caracterizan por estar en un marco natural de lagunas con bañados y pastizales naturales. Es así que en las décadas de 1940 y 1950 la zona empezó a crecer con la idea de unas playas tranquilas alejadas del centro de Mar del Plata, con pequeñas dunas o médanos y grandes extensiones de terreno con balnearios muy rústicos. En 1979, bajo la gestión del Intendente Mario Russak, comenzó la construcción de un complejo de 24 balnearios en su costa, que fue inaugurado en enero de 1981. Con esta construcción se ganó

en servicios, pero se perdió en paisaje natural y se urbanizaron playas que antes eran agrestes. El conjunto de balnearios es propiedad de una sociedad estatal mixta, integrada por el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires (que proveyó el crédito para la construcción) y la Municipalidad de General Pueyrredón.

El complejo de balnearios es uno de los más extensos de la zona y cuenta con gran cantidad de servicios como bares, baños, piscinas, carpas, etc. En sus playas se halla también el Faro Punta Mogotes, que fue inaugurado en 1891. Las pequeñas lagunitas que se organizan paralelamente a la ruta formaban parte de un complejo lagunar mayor que hoy quedó reducido a la Reserva Natural Puerto Mar del Plata.

En relación a la Reserva Natural, hace muy poco la Administración General de Puertos (AGP), transfirió estas tierras a la órbita provincial y por este motivo recién ahora se pudo declarar como reserva natural a este lugar de la costa marplatense.

La idea de realizar trabajos de investi-

gación, salidas educativas y proteger el medio natural es la de mejorar la misma y de una vez por todas proteger el suelo, la flora, la fauna con sus objetos naturales o culturales, y reglamentar el uso de la misma para no permitir su deterioro. La municipalidad por otro lado, dispuso la presencia de un guardaparque en el lugar.

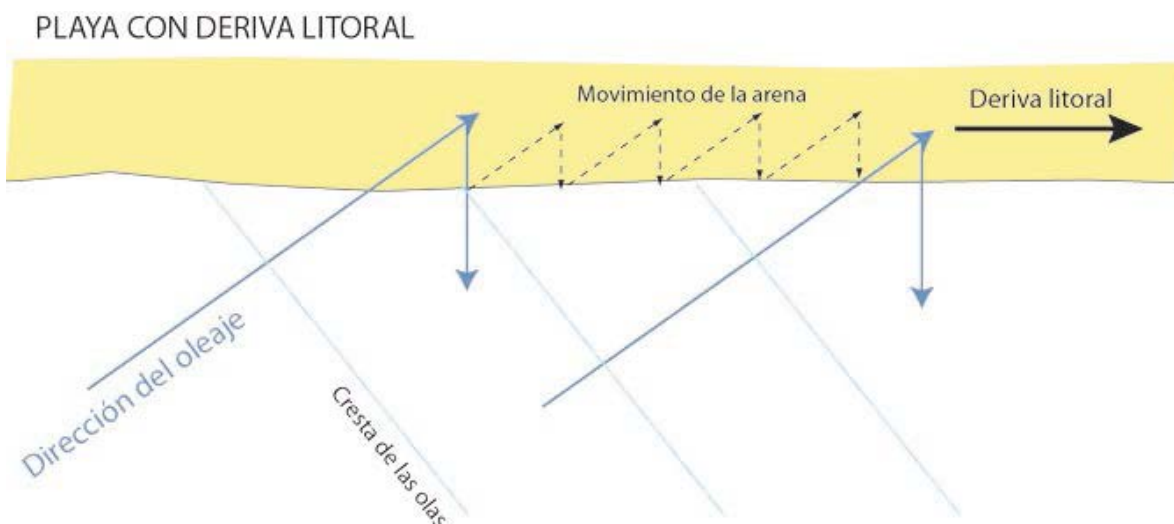
Escollera Sur y el Puerto

Bordeando la Banquina de los Pescadores, accediendo en auto o a pie, se encuentra la Escollera Sur, la cual se interna 3km mar adentro. Una vez en el extremo se accede a un mirador panorámico coronado por una imponente imagen de San Salvador, mirando al mar con los brazos abiertos, simulando

la bienvenida a los barcos que anclan en el puerto, al igual que la Parroquia de la Sagrada Familia, la cual protege a la colonia pesquera.

El puerto de Mar del Plata fue inaugurado en el año 1924, y para su construcción el hombre debió construir varias escolleras, particularmente la SUR, como se le denomina, que merma la energía de las olas.

La deriva litoral es el proceso por el cual el oleaje distribuye los sedimentos a lo largo de la costa. El oleaje incide oblicuamente a ésta, arrastrando los sedimentos en esa misma dirección. Esto hace que el transporte del sedimento en la franja litoral se produzca mediante un movimiento en zig-zag enmarcado por la dirección preferente



de las corrientes de deriva.

La deriva litoral distribuye el sedimento a lo largo de la costa, desde su área fuente (normalmente la desembocadura de un río). Si el aporte sedimentario permanece constante, se establece un equilibrio en la línea de costa, pero si los aportes de sedimento disminuyen, se producirá una tendencia hacia la erosión de la línea de costa. Asimismo, cualquier obstáculo que se interponga al movimiento del sedimento (como por ejemplo un puerto), producirá una acumulación en su parte trasera (respecto a la dirección de la deriva litoral) y una erosión pronunciada en su parte delantera.

La deriva litoral está influenciada por numerosos aspectos del sistema costero, los procesos que ocurren dentro de la zona de rompimiento influyen importantemente en el depósito y erosión de los sedimentos. Las corrientes litorales pueden generar olas oblicuas que resultan en la deriva litoral.

Este trabajo del mar en erosionar y depositar, depende muchísimo de las acciones que el hombre realice en la costa. Por lo tanto ya en el año 1924 el hombre con la intención de un de-

sarrollo de un puerto en la ciudad, que transformaría a la misma en su faz socio económico tomó decisiones en relación con el medio ambiente.

Indicadores Ambientales

Básicamente, un indicador es un parámetro calculado mediante técnicas estadísticas para resumir información relativa a algún aspecto determinado, pudiendo tratarse de un aspecto concreto o de la agrupación de datos sobre varios elementos. La necesidad de un sistema de indicadores ambientales reside en la complejidad y dificultad de obtención de datos sobre el entorno y sus interacciones con el medio socio económico que sustenta. Un indicador se usa para simplificar y poder cuantificar un fenómeno, facilitando de este modo la comprensión de realidades complejas y mostrando al mismo tiempo los cambios que sufre un sistema.

En este sentido, el Sistema de Indicadores Ambientales de la Bahía de Punta Mogotes se configura como la herramienta de análisis que permite obtener información clave sobre el estado y la evolución del medio ambien-

te de este importante sector turístico de la ciudad, para posteriormente tomar decisiones pertinentes para su manejo sustentable en beneficio del ambiente y la comunidad toda.

Partiendo de los datos disponibles, generados principalmente por estudios en la Bahía, así como de datos estadísticos oficiales relativos a aspectos socioeconómicos de la zona, los alumnos de escuelas de gestión pública y privada del partido de General Pueyrredón, relevaron indicadores que permitirán contribuir cuando se necesite a la toma de decisiones en la gestión y protección de los bienes y servicios ambientales que ofrece Punta Mogotes, así como para facilitar la labor de información al ciudadano sobre el estado y evolución del medio ambiente.

Actividad N° 1

“Pongamos la arena en su lugar”, una actividad simbólica para devolver arena al mar.

Objetivos:

- Conocer la función de un espigón, rompeolas o escollera colocados por el hombre con la intención de

proteger espacios, reducir el oleaje e incrementar la decantación de arena;

- Concientizar a los alumnos acerca del cambio producido en la dinámica natural del ambiente por la decisión de construir barreras artificiales en la costa;

- Devolver en forma simbólica arena al mar con un alumno en representación de cada una de las escuelas públicas y privadas de Mar del Plata que participaron;

Metodología de Trabajo

Participaron 130 alumnos quienes transportaron arena obtenida de la arenera, en baldes al mar en zonas de mayor erosión.

- Necesidades: 130 baldes de construcción, los alumnos deben estar con calzado adecuado para un trabajo en la playa, se sugirió traer visera, se calculará el volumen devuelto al mar.

Actividad N° 2

“Caracterización del tipo de basura en las playas”

Objetivos

- Conocer qué tipo de basura se

encuentra en las playas de Punta Mogotes;

- Clasificar y cuantificar los diversos tipos de basura en la playa;

- Conocer en qué sector de la playa es más abundante la basura (orilla del mar, zona de arena o término de la playa);

- Identificar posibles fuentes de la basura en la playa;

- Generar alternativas de mitigación a este tipo de contaminación

Metodología de trabajo en playa

Paso 1: Para cuantificar y clasificar la basura de la playa, cada grupo (de 50 alumnos) trazará un box de trabajo que irá desde la línea del agua hasta la primera construcción.

Paso 2: El box será marcado con palos o estacas y piolines y tendrá 50 metros de ancho por la longitud hasta la primera construcción. Se calculará la superficie

Paso 3: El box tendrá estaciones marcadas dentro, las estaciones se ubicarán en: (1) de la línea del agua, hasta el límite de alta marea (arena moja-

da), (2) desde el límite de la alta marea hasta principio de dunas o zona seca, (3) desde la zona seca hasta la construcción. En caso de no haber dunas habrá solo dos estaciones. La distancia entre las estaciones va a depender del ancho de la playa, si la playa es angosta las estaciones pueden separarse por algunos metros, es muy importante hacer las estaciones.

Paso 4: Para marcar cada estación se utiliza una cuerda y estacas.

Paso 5: Realizar un rastillaje y registrar la basura en la Tabla 1, de acuerdo al tipo de basura y a la estación que corresponda. Se necesitará una tabla para cada box.

Dato importante: Los alumnos NO tocarán la basura, solo la clasificarán de acuerdo al reconocimiento visual de la misma y los datos se tomarán en una planilla proporcionada por la coordinación general. Por ejemplo: botellas, tapitas de botellas, plástico en general, etc. Cantidad de alumnos afectados a este trabajo: 50, este trabajo será re-

plicado en 10 box a lo largo de las playas, cantidad de afectados a esta actividad, 500.

- Necesidades: palos, piolines, cinta métrica, lapiceras, planillas que serán aportadas por la coordinación general,

Actividad N° 3

- Relevamiento de indicadores ambientales de la Bahía de Punta Mogotes con el objeto de realizar un mapa ambiental del territorio.

Objetivos

- Conocer los indicadores ambientales más utilizados para este tipo de estudio;

- Relevar datos empíricos para calcular el estado del ambiente en la Bahía de Punta Mogotes;

- Comprender la importancia de este tipo de estudios para concientizar en relación al Medio Ambiente.

Metodología de trabajo: se armarán 14 grupos de trabajo

Paso 1: Para realizar el relevamiento de indicadores se realizarán 14 transectas (una por grupo, con 100

alumnos cada uno). Cada grupo trazará una transecta un box de trabajo que irá desde la línea del agua hasta la primera construcción.

Paso 2: La transecta será marcada con palos o estacas y los límites estarán dados por la línea de costa (hasta donde llega el agua) hasta la Av. Martínez de Hoz, incluyendo playa, balnearios, estacionamiento, vías de acceso y lagunas. En el sector norte se incluye también la Reserva Natural del Puerto y el Club Aldosivi, aunque no se relevarán.

Paso 3: En cada transecta se relevarán los indicadores seleccionados en las planillas previamente provistas. En trabajo se dividirá por zonas: playa, médanos, construcciones y ambiente interior contiguo. Para cada zona habrá una planilla para tomar los datos. En la playa se relevará la longitud, partes (proximal y distal) relación entre playa pública y privada entre otros datos. El estudio del médano se realizará en aquel sector en que se encuentre presente (longitud, alto, ancho, estado, etc). Donde no (en el complejo en sí mismo) se trabajará directamente con la planilla construcciones, donde se relevarán datos como: tipo, características,

uso, tamaño, estado, etc.

Necesidades: cinta métrica, planilla de indicadores que serán aportadas por la coordinación general, Lápiz, megáfono, calzado adecuado.

Actividad N° 4

- Calculo de los Perfiles de playa en toda la Bahía de Punta Mogotes

Objetivo

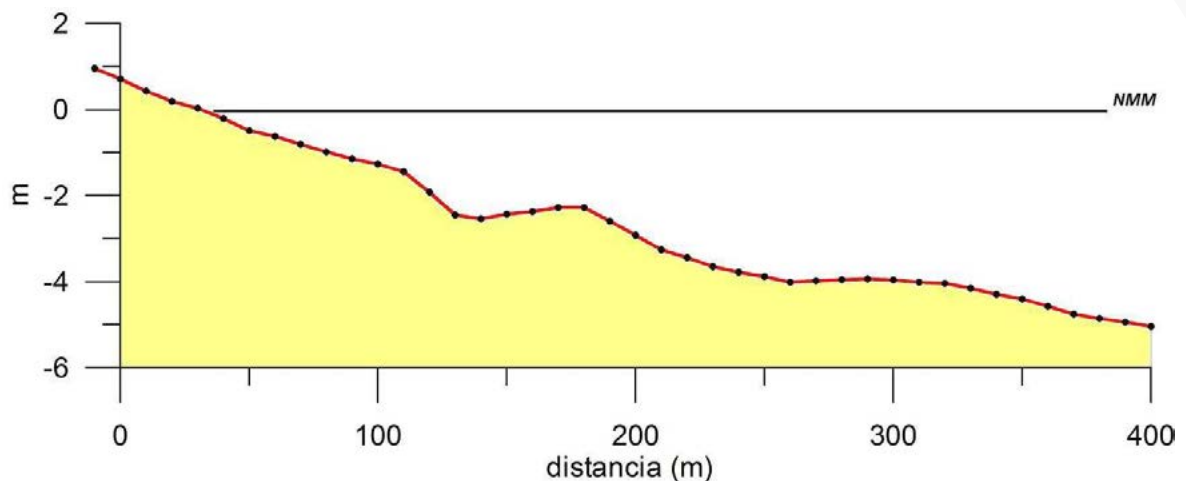
Analizar los modelos de perfiles de playa en equilibrio aplicados a la Bahía de Punta Mogotes.

Se denomina perfil de playa a la transecta perpendicular a la línea de costa sobre la cual se establece la altura del terreno, subaéreo o subacuático, con respecto a algún punto fijo conocido.

En general, un perfil de playa completo debería comenzar en la base de la

primera línea de médanos y extenderse hasta la profundidad de clausura (es decir, aquella profundidad en la que no hay movimiento de sedimentos del fondo).

La acción de los diversos procesos litorales queda manifestada por la variación espacio-temporal de los perfiles ya que éstos están permanentemente adaptándose a las condiciones de la zona litoral. Asimismo, tanto la erosión como la acreción de carácter progresivo, también quedan claramente reflejadas tras la comparación de perfiles de playa sucesivos. Los perfiles de las playas se miden a partir de un punto fijo en la parte posterior de la playa hacia el océano. El perfil se mide en segmentos de longitud fija o la distancia puede variar dependiendo del perfil de la playa, es decir, cada cambio en la pendiente es el comienzo de un nuevo segmento.



RELEVAMIENTO DE INDICADORES AMBIENTALES DE LA BAHÍA DE PUNTA MOGOTES

Alumnos de Escuelas de Gestión Pública y Privada del Partido de General Pueyrredón
Dirección de Gestión Ambiental del ENOSUR
Municipalidad de General Pueyrredón

Prof. Emiliano Gonzalez - Mun. de la Costa Dra. Eleonora Verón - CONICET - UNDMDP- INIDEP
Lic. Lucrecia Allega - INIDEP
Prof. Damián Campos Echeverría – UNDMDP
Dr. Carlos Lasta – INIDEP

Las áreas costeras constituyen ambientes sumamente frágiles y dinámicos dada la multiplicidad de procesos naturales y antrópicos. El modelo de relación Sociedad-Naturaleza ha evidenciado una predación del espacio costero. Esta relación está caracterizada por diferencias dinámicas entre los tiempos de la naturaleza y los del hombre, generalmente más cortos y bajo el dominio de una racionalidad netamente economista y una manifestación predatoria del espacio costero. Uno de los procesos principales que muestra esta situación, es el avance de la urbanización sobre las costas, producido por el crecimiento de las ciudades y de las actividades productivas, ya sean industriales, portuarias y/o turísticas, a lo que se le suman los efectos posibles por el calentamiento global y el aumento del nivel del mar. Esta ocupación de la costa se ha realizado sin una estrategia de planificación, que resguarde los procesos naturales que en su conjunto, sustentan la productividad del ambiente. Esta situación ha generado una alteración en el equilibrio de la dinámica natural costera, produciendo e intensificando fenómenos como el retroceso de la línea de costa y el descenso del nivel de playa.

La Bahía de Punta Mogotes es un ambiente costero, con playas que se caracterizan por estar en un marco de lagunas con bañados y pastizales naturales. En las décadas de 1940 y 1950, la zona se desarrolló como un sector de balnearios tranquilos alejados del centro de Mar del Plata, con pequeñas dunas o médanos y grandes extensiones de terreno con instalaciones muy rústicas. En 1979, bajo la gestión del Intendente Mario Russak, comenzó la construcción de un complejo de 24 balnearios en su costa, que fue inaugurado en enero de 1981, con la presencia del dictador Jorge Rafael Videla. Si bien esta construcción aportó servicios, ocasionó la disminución del paisaje natural y la urbanización de playas que antes eran agrestes. Por ello, evaluar el impacto de la urbanización y de las actividades humanas sobre el sector a partir de indicadores ambientales constituye una herramienta indispensable como base de la gestión sustentable del espacio.

La necesidad de un sistema de indicadores ambientales reside en la complejidad y dificultad de obtención de datos sobre el entorno y sus interacciones con el medio socio económico que sustenta. Un indicador se usa para simplificar y poder cuantificar un fenómeno, facilitando de este modo la comprensión de realidades complejas y mostrando al mismo tiempo los cambios que sufre un sistema. En este sentido, el Sistema de Indicadores Ambientales de la Bahía de Punta Mogotes se configura como la herramienta de análisis que permite obtener información clave sobre el estado y la evolución del medio ambiente de este importante sector turístico de la ciudad, para posteriormente tomar decisiones pertinentes para su manejo sustentable en beneficio del ambiente y la comunidad toda.

A partir de lo expuesto, los objetivos del trabajo han sido conocer los indicadores ambientales más utilizados para este tipo de estudio; relevar datos empíricos para calcular el estado del ambiente en la Bahía de Punta Mogotes; y, comprender la importancia de este tipo de estudios para concientizar en relación al ambiente.

El método desarrollado se basa en la ponderación de indicadores ambientales geomorfodinámicos y efectos antrópicos de los sectores de playa, médano y construcciones sobre unidades de estudio¹. El trabajo realizado en la Bahía Punta Mogotes se organizó en 14 transectas que ocuparan todas las zonas de análisis (figura 1). En cada una de ellas se relevaron los indicadores, completando planillas previamente diseñadas y modificadas de acuerdo a las características del área de estudio (figura 2).



Figura 1. Transectas analizadas en el área de estudio. Fuente: elaboración personal a partir de Google Earth

Segmento	Ambiente Costero				Médano							Construcciones				Vulnerabilidad Intrínseca	Vulnerabilidad Neta	Clasificación de Vulnerabilidad
	Long Playa Proximal	Long Playa Distal	Pendiente Playa	Berms	Barra Longht	Coefficiente de Riesgo	Condición	Protección	Covertura Vegetal (Cv)	Evidencia de Erosión	Acumulación de Sedimentos	Estado General del Médano	Delimitación	Usos	situación			

Figura 2. Indicadores analizados para cada unidad. Fuente: elaboración personal

Se construyeron matrices cualitativas y cuantitativas que permitieron realizar un diagnóstico del estado ambiental de la zona. Como primera medida se evaluó el estado de cada una de las transectas por separado (determinando la vulnerabilidad intrínseca de cada sector). Luego se incorporó en el análisis el factor de vecindad, esto es, que una transecta si está rodeada por zonas degradadas verá disminuida su capacidad de amortiguación a impactos. Además se realizó un análisis cualitativo y otro cuantitativo, donde se ponderó cada uno de los indicadores para llevar luego al índice de vulnerabilidad (figura 3 y 4).

El análisis por sector se realizó en dos pasos. Primero cada sector por separado (playa, ambiente costero y construcciones) y luego el área como un conjunto. Ello porque la característica de una playa sin médanos será distinta a otra con la cadena medanosa consolidada. De la misma manera, será distinto el

¹ El método se ha experimentado en el Partido de la Costa dado que es un distrito en el cual tanto la expansión urbana, como la localización de nuevas infraestructuras, son procesos constantes. El 60% del cordón costero del municipio está urbanizado a partir de la duna posterior llegando en algunos casos a ser removidas para diversos usos como bajadas de playas, construcción de balnearios, entre otras. Cuando las dunas son afectadas por la urbanización, extracción, nivelado y actividades recreativas, el límite con la playa sufre procesos erosivos por déficit de arenas y las playas se exponen a la acción destructiva de las ondas de tormenta. Al ser un partido cuyo origen y desarrollo gira en torno a la actividad turística dependiente del atractivo de sus playas, realizar una evaluación de la vulnerabilidad de sus costas es primordial a la hora de planificar una gestión sustentable del espacio.

comportamiento de una playa con construcciones detrás del médano, que otra que posea un ambiente natural, como por ejemplo un humedal.

Segmento	Ambiente Costero					Médano								Construcciones				Vulnerabilidad Intrínseca	Vulnerabilidad Neta	Clasificación de Vulnerabilidad
	Long Playa Proximal	Long Playa Distal	Pendiente Playa	Barras	Barras Longit	Coefficiente de Riesgo	Condición	Protección	Covertura Vegetal (%)	Evidencia de Erosión	Acumulación de Sedimentos	Estado General del Médano	Delimitación	Uso	Situación	Tipo	Posición relativa a la Marea			
IA1	90	70	leve	presencia	ausencia	20,4	semfijo	cub veg	25 a 50	no	si	formación	For-Bah	CV	si	Bajada	FR	29	21	Bajo
IA2	36	38	lenc	presencia	presencia										si	Bajada	FR	9	9	Medio
IA3	36	70	lenc	presencia	ausencia										si	Balneario	FR	18	14	Bajo
IA4	92	90	leve	presencia	ausencia									si	Balneario	FR	18	15	Bajo	
IA5	30	30	leve	presencia	ausencia	1,6	semfijo	cub veg	50 a 75	no	si	degradado	Callu Asf	CV	si	Balneario	FR	18	18	Bajo
IA6	32	100	lenc	presencia	ausencia										si	Balneario	FR	22	18	Bajo
IA7	60	90	leve	presencia	ausencia										si	Balneario	FR	29	18	Bajo
IA8	64	110	leve	presencia	presencia										si	Balneario	FR	29	25	Bajo
IA9	65	120	leve	presencia	ausencia										si	Balneario	FR	32	30	Bajo
IA10	70	130	leve	presencia	presencia	22,4	firm	cub veg	0 a 25	no	si	degradado	Callu Asf	CV	si	Balneario	FR	32	39	Bajo
IA11	50	100	leve	presencia	ausencia										si	Balneario	FR	25	19	Bajo
IA12	30	70	leve	presencia	ausencia										si	Balneario	FR	16	12	Bajo
IA13	25	50	leve	presencia	ausencia										si	Balneario	FR	7	3	Bajo
IA14	0	0	leve	presencia	presencia										si	Balneario	FR	9	6	Medio-Alto

Figura 3: Matriz cualitativa de análisis de indicadores. Fuente: elaboración personal

Segmento	Ambiente Costero					Médano								Construcciones				Vulnerabilidad Intrínseca	Vulnerabilidad Neta	Clasificación de Vulnerabilidad	
	Long Playa Proximal	Long Playa Distal	Pendiente Playa	Barras	Barras Longit	Coefficiente de Riesgo	Condición	Protección	Covertura Vegetal (%)	Evidencia de Erosión	Acumulación de Sedimentos	Estado General del Médano	Pendiente Médano Frontal	Cortes Transversales	Delimitación	Uso	Situación				Tipo
IA1	0	17,5	-1	1	0	20,4	0	1	0	0	0	0	-7	1	-1	-4	-4	-2	27	19	Bajo
IA2	36	36	-1	1	1	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-1	-2	7	7	Medio
IA3	36	17,5	-1	1	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	0	-2	15	10	Bajo
IA4	92	25	-1	1	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-1	-2	18	14	Bajo	
IA5	30	30,5	-1	1	0	1,6	0	1	1	0	0	0	-1	-2	-1	-4	-2	17	15	Bajo	
IA6	32	25	-1	1	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-4	-2	22	18	Bajo	
IA7	60	20	-1	1	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-4	-2	29	19	Bajo	
IA8	64	27,5	-1	1	1	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-2	-2	29	27	Bajo	
IA9	65	30	-1	1	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	0	-2	32	31	Bajo	
IA10	70	32,5	-1	1	1	22,4	-1	1	0	0	0	0	-4	0	-1	-4	-2	32	40	Bajo	
IA11	50	25	-1	1	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	0	-2	25	19	Bajo	
IA12	30	17,5	-1	1	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	0	-2	16	11	Bajo	
IA13	25	12,5	-1	1	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-4	-2	7	2	Medio	
IA14	0	0	-1	1	1	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	6	-2	9	6	Medio-Alto	

Figura 4: Matriz cuantitativa de análisis de indicadores. Fuente: elaboración personal

De esta forma se determinó que en general, el estado de la Bahía es de vulnerabilidad baja (11 de 14 transectas). Especialmente las zonas de vulnerabilidad baja se concentraron en el sector norte y en el central. Al norte coincide con el área circundante a la Reserva Natural del Puerto. Aquí el ancho y características de playa se refuerzan con el estado de los médanos y el ambiente posterior, un humedal. En el caso de la zona central de la Bahía, es la extensión de la playa la que prevalece en el estado. No obstante cabe aclarar que, dado que la medición se realizó fuera de la temporada estival, no se contempló, por ejemplo, el porcentaje de playa privada (cubierta por carpas) y el impacto que ocasionan las tareas de nivelación de la playa por parte de los balnearios. Existieron además dos sectores con vulnerabilidad media. Ellos coinciden con áreas cercanas a los extremos norte y sur. En ellas se observa que el ancho de playa ha disminuido notablemente, a lo que se suma la no existencia de médanos y el emplazamiento de construcciones sobre playa y médano. Finalmente, se encontró un área de vulnerabilidad muy alta, donde el ancho de playa es pequeño, sin médanos y con construcciones degradadas cubiertas por altas mareas. Esta zona se encuentra ubicada en el extremo sur de la Bahía y coincide con la transición entre distintos tipos de playas (figura 5).



Figura 5. Unidades de vulnerabilidad en el área de estudio. Fuente: elaboración personal a partir de Google Earth.

Estas clasificaciones han tenido como objeto ayudar a la hora de planificar acciones de cualquier tipo sobre esta franja costera. Aquellos sectores de vulnerabilidad muy alta son los que requieren mayor atención de los organismos pertinentes, ya que son los sectores más propensos a sufrir daños. En las zonas de vulnerabilidad media, la zona de la Bahía tiene menos probabilidades de sufrir daños por los procesos erosivos, siendo un importante indicador de la necesidad de acciones para protección. Por último las unidades con vulnerabilidad baja tienen la particularidad de constituir áreas dinámicas, por lo cual también deben ser aquellas en las que se centren los esfuerzos para proteger y no permitir que se conviertan en espacios con vulnerabilidad decreciente. No obstante, cabe destacar que no se registraron áreas con vulnerabilidad muy baja, que sería la situación ideal de una playa estable y sin alteración de su dinámica natural.

El aporte principal de este trabajo ha sido la sencilla y rápida obtención de datos para construir las matrices y los indicadores de evaluación de vulnerabilidad. Su determinación y monitoreo, resultan un interesante elemento para la evaluación, mitigación de la zona costera, mientras que su aplicación comparativa en el tiempo, permite evaluar un indicador de gestión.

INFORME RESIDUOS SÓLIDOS EN BAHÍA PUNTA MOGOTES

Alumnos de Escuelas de Gestión Pública y Privada del Partido de General Pueyrredón

Dirección de Gestión Ambiental del ENOSUR
Municipalidad de General Pueyrredón

Prof. Emiliano Gonzalez - Mun. de la Costa Dra. Eleonora Verón - CONICET - UNDMDP- INIDEP
Lic. Lucrecia Allega - INIDEP
Prof. Damián Campos Echeverría – UNDMDP
Dr. Carlos Lasta – INIDEP

Problemas costeros asociados a la contaminación por residuos sólidos

Uno de los problemas de contaminación costera más expandidos a escala mundial es la acumulación de residuos sólidos o basura¹. Estos provocan efectos negativos inmediatos en el esparcimiento de las personas, disminuyen la calidad de vida y atentan contra el uso del tiempo libre (FPN, 2010). Estos residuos pueden originarse en tierra o en el mar y ser acumulados en determinadas zonas de la costa. De cualquier manera, son generados prácticamente por las mismas personas que padecen las consecuencias negativas.

Es por ello y como lo expresa Pérez García (2003) que "...no siempre hombre y naturaleza están de acuerdo y que para conservar el equilibrio, lo ideal es recurrir a una diplomacia de buenas relaciones con el ambiente, operando según la estrategia de sinergizar esfuerzos en conjunto con el medio físico. Esto es diseñar el medio urbano, en acuerdo con la naturaleza", sintetizando que la clave es orientar las acciones antrópicas anticipando las respuestas de la naturaleza".

Se calcula que cada año 6,4 millones de toneladas de residuos acaban en el mar. Entre el 60% y el 80% son plásticos, con picos de hasta el 95% en algunas zonas. El mayor porcentaje de ellos son bolsas, pero los envases de bebidas, las latas o los filtros de cigarrillos significan casi la mitad del total (Retorna, 2011). En Argentina, en el año 2010, la Fundación Patagonia Natural realizó en toda la costa argentina el Primer Censo Argentino de Contaminación Costera, cuyo objetivo fue lograr una evaluación del estado de contaminación de las playas de la costa argentina mediante la acción colectiva de personas que participaron voluntariamente.

En Mar del Plata, más específicamente en Punta Mogotes, los diversos usos y actividades que se desarrollan en el espacio costero muestran alteraciones para con el medio natural. Los usuarios de playas arrojan residuos de diversa índole y cantidad, dependiendo de la época del año y del horario del día. Es por ello que los objetivos del trabajo (relevamiento de basura en playa) fueron conocer qué tipo de basura se encuentra en las playas de Punta Mogotes; clasificar y cuantificar los diversos tipos de basura en la playa; conocer en qué sector de la playa es más abundante la basura; identificar posibles fuentes de la basura en la playa; y, generar alternativas de mitigación a este tipo de contaminación

¹ La basura es definida como todo aquello que dejó el lugar adecuado, en donde cumplía una función específica, para pasar a pertenecer al ambiente. Puede ser inocua o tener efectos tóxicos sobre los vegetales, animales o las personas (FPN, 2010).

Para esto, se realizaron relevamientos en planillas previamente diseñadas (figura 1) efectuados el mismo día donde se evaluó el tipo y procedencia de la basura acumulada en las playas. La zona relevada durante la caminata se compuso por 14 Box de 100m por 100m, desde la línea de la pleamar en adelante.

Figura 1. Método de obtención de datos

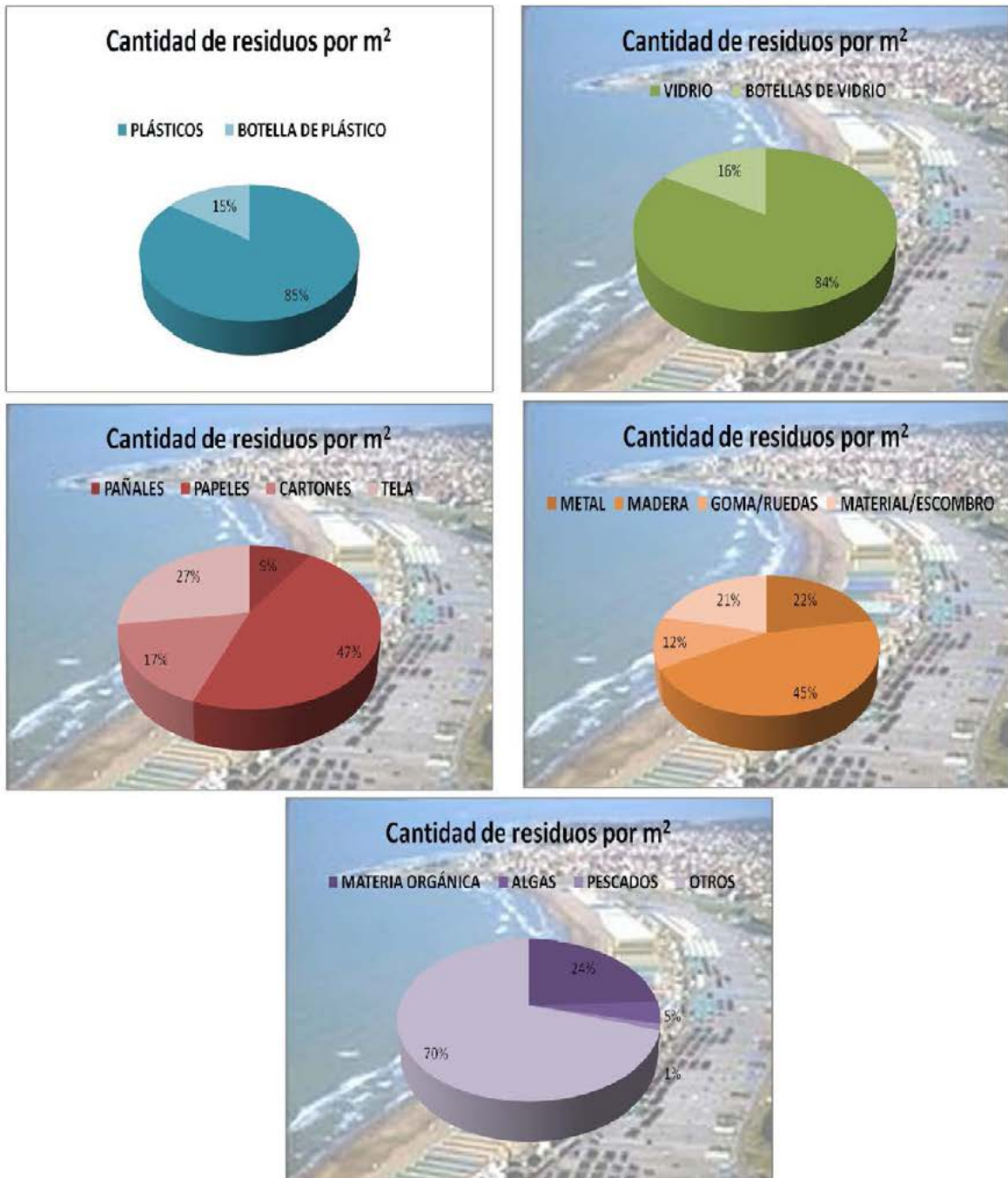
Centro de Estudios de Recursos Costeros - Municipalidad de la Costa	
RESIDUOS SÓLIDOS EN PLAYA	
Grupo de trabajo:	BOX N° Superficie (m2)
MATERIAL	CANTIDAD
Plásticos	
Botellas de plástico	
Pañales	
Vidrio	
Botellas de vidrio	
Papeles	
Cartones	
Metal	
Tela	
Madera	
Goma /ruedas	
Material/ escombros	
Materia orgánica	
Algas	
Pescados	
Otros	

Figura 2. Resultados generales



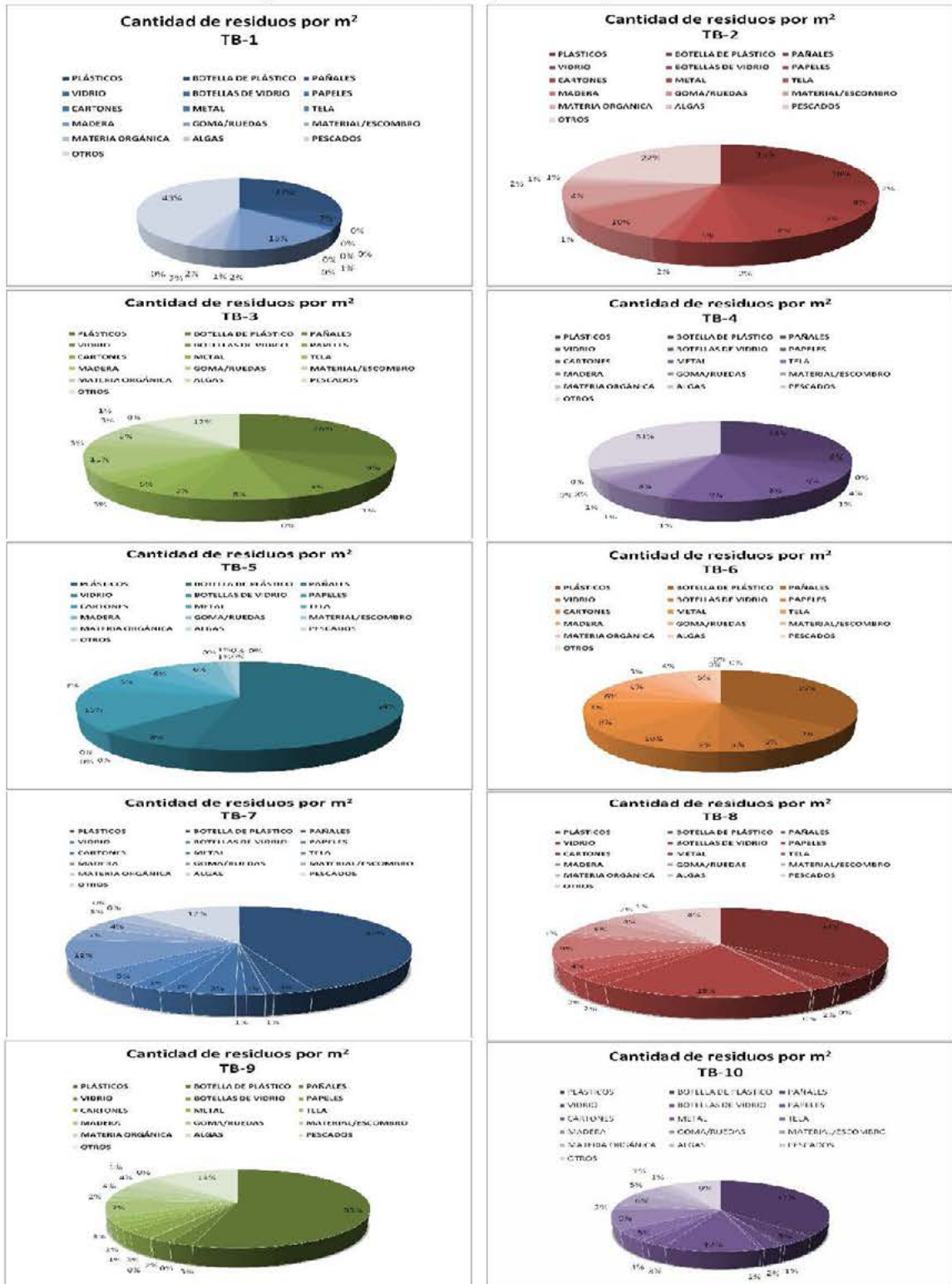
Fuente: elaboración personal. 2014.

Figuras 3 a 7. Resultados generales según tipo de residuo



Fuente: elaboración personal. 2014

Figuras 8 a 17. Resultados particulares por Box



Fuente: elaboración personal, 2014

Los resultados obtenidos, demuestran que la época del año no es un condicionante a la hora de encontrar residuos sólidos-basura- en la playa. Diversos factores son los que confluyen a la presencia de los mismos siendo uno de los principales el hombre.

La falta de conciencia ambiental es uno de los aspectos a resaltar, dado que muchos de los residuos relevados han sido los derivados del uso personal, ya sean los plásticos (desde vasos, envoltorios de comidas y bolsas) como así también colillas de cigarrillos. De esta manera se llegó al resultado que las zonas correspondientes a TB 7 y 9 corresponden a las más afectadas por cantidad de residuos encontrados, destacándose la mayor presencia de plásticos.

Por otro lado, las zonas correspondientes a TB 4 y 5 siguen en orden de residuos encontrados, resaltando también la presencia de plásticos, como puede observarse en las tablas:

Tablas 1 a 4. Cantidad de residuos por BOX.

TB 4	
MATERIAL	CANTIDAD
PLÁSTICOS	112
BOTELLA DE PLÁSTICO	27
PAÑALES	2
VIDRIO	17
BOTELLAS DE VIDRIO	5
PAPELES	29
CARTONES	27
METAL	45
TELA	3
MADERA	38
GOMA/RUEDAS	6
MATERIAL/ESCOMBRO	6
MATERIA ORGÁNICA	12
ALGAS	0
PESCADOS	0
OTROS	149
TOTAL	478

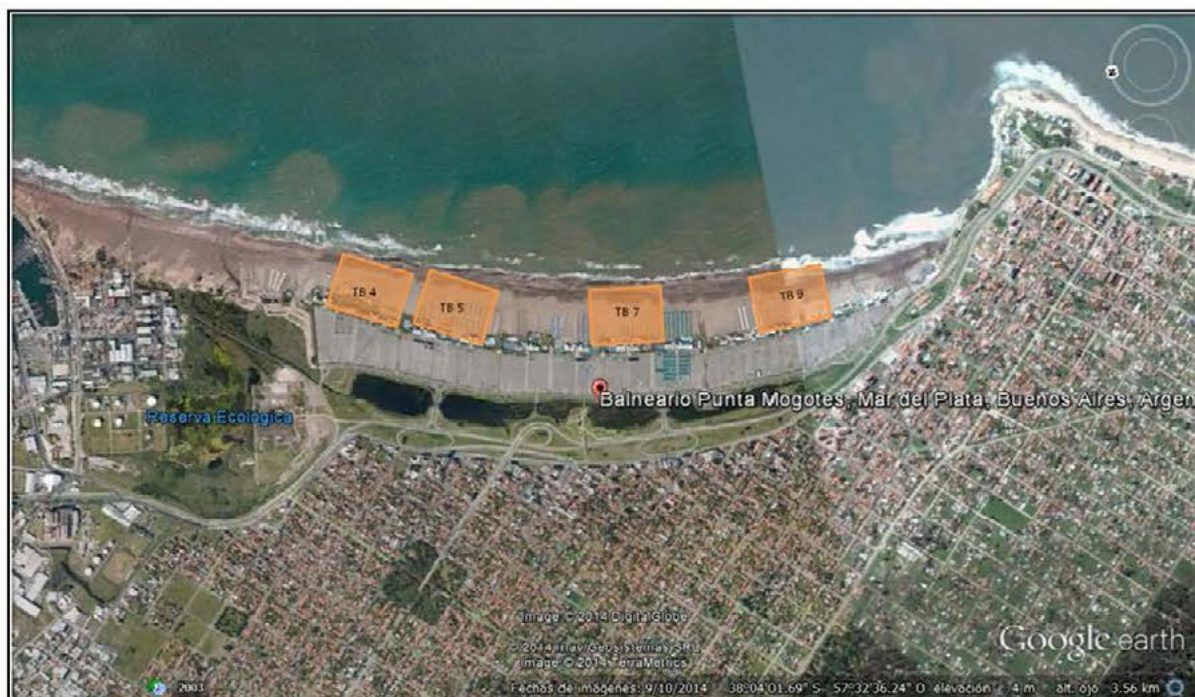
TB 5	
MATERIAL	CANTIDAD
PLÁSTICOS	296
BOTELLA DE PLÁSTICO	45
PAÑALES	1
VIDRIO	2
BOTELLAS DE VIDRIO	0
PAPELES	80
CARTONES	15
METAL	29
TELA	31
MADERA	33
GOMA/RUEDAS	1
MATERIAL/ESCOMBRO	7
MATERIA ORGÁNICA	7
ALGAS	0
PESCADOS	0
OTROS	0
TOTAL	547

TB 7	
MATERIAL	CANTIDAD
PLÁSTICOS	269
BOTELLA DE PLÁSTICO	19
PAÑALES	4
VIDRIO	9
BOTELLAS DE VIDRIO	5
PAPELES	21
CARTONES	16
METAL	16
TELA	30
MADERA	73
GOMA/RUEDAS	28
MATERIAL/ESCOMBRO	27
MATERIA ORGÁNICA	17
ALGAS	2
PESCADOS	1
OTROS	72
TOTAL	609

TB 9	
MATERIAL	CANTIDAD
PLÁSTICOS	347
BOTELLA DE PLÁSTICO	16
PAÑALES	0
VIDRIO	15
BOTELLAS DE VIDRIO	1
PAPELES	20
CARTONES	9
METAL	11
TELA	16
MADERA	44
GOMA/RUEDAS	15
MATERIAL/ESCOMBRO	26
MATERIA ORGÁNICA	24
ALGAS	9
PESCADOS	1
OTROS	81
TOTAL	635

Fuente: elaboración personal. 2014.

Figura 18. Localización de las zonas más afectadas por residuos sólidos- basura



Fuente: elaboración personal a partir de Google earth. 2014.

Los resultados obtenidos hacen pensar en la situación por la que está atravesando actualmente la Bahía Punta Mogotes. Si a ello le sumamos la idea de que en época estival la cantidad de residuos presentes en las playas es mayor, por la cantidad de personas que arriban a la ciudad de Mar del Plata con el fin de veranear, la cantidad de residuos aumenta notoriamente a medida que pasan las horas de playa.

Es por ello que se evidencia una notoria insatisfacción por parte del mundo académico especializado en temas costeros a la hora de evaluar los resultados y con ello los posibles problemas que se pueden ocasionar. Dado que el sistema litoral es considerado sumamente frágil (Barragán Muñoz. 2006) es necesario un plan de acción de manera urgente para solucionar dicho problema.

De esta manera como lo plantea Rastilla (1999) "solo el acceso, por medio de la educación, a la naturaleza de los fenómenos globales permitirá a los ciudadanos adquirir la convicción de que lo que se juega es la supervivencia de la especie humana. Invertir las ten-

dencias negativas que impiden detener el deterioro del ambiente, exige que la ciudadanía introduzca la dimensión ambiental en su quehacer cotidiano y modifique sustancialmente sus actitudes y comportamientos insolidarios". Por tanto es recomendable mejorar algunas cuestiones en función de un mejor aprovechamiento y cuidado de las playas, como por ejemplo:

- aumentar la presencia de cestos para residuos en cantidad y localización estratégica.

- mejorar o implementar servicios de limpieza pública que pueda mitigar los efectos de la presión que los usuarios ejercen en el espacio objeto de estudio (Campos Echeverría, 2011). Sin embargo, más allá de las acciones gubernamentales de regulación y control, se destaca la fundamental e imprescindible que es la puesta en marcha de planes de Educación Ambiental, que concienticen no solamente a los turistas que visitan la localidad, sino también a la población local, a través de estrategias como:

- 1) Talleres escolares de concientización
- 2) Carteles informativos (por ejemplo sugerir de llevar sus propias bolsas de residuos)
- 3) Planos o mapas que indiquen la localización de cestos de basura
- 4) Folletos explicativos sobre las consecuencias de la contaminación

“Los celulares y los jóvenes versus la Radiación No ionizante”

En relación a las radiaciones no ionizantes y los celulares, la Dirección de Gestión Ambiental del EMSUR, organizó una charla con estudiantes con el objeto de informar a la población sobre las radiaciones no ionizantes (RNI).

Convivimos todos los días con ellas debido a que intervienen en la comunicación a través de teléfonos celulares y también en las redes inalámbricas de computadoras (comúnmente llamadas “Redes WIFI”). Por ello, la exposición se concentró en una presentación de las RNI, sus aplicaciones más comunes y su impacto en la vida cotidiana de las personas.

Cuando hacemos una llamada desde



nuestro teléfono móvil, la antena receptora - emisora integrada en el teléfono emite ondas electromagnéticas en el rango de las radiofrecuencias (RF). Estas ondas de radio, que son emitidas en todas

Clasificación de la radiación electromagnética (en orden de frecuencia descendente)	
Tipo de radiación	Características
Ionizante	Ioniza o rompe las moléculas (ultravioleta lejano, rayos X y gamma)
No ionizante (óptica)	Excita los electrones e induce reacciones químicas (ultravioleta cercano, visible e infrarrojo)
No ionizante (a)	Induce corrientes y da origen al calentamiento de los tejidos (microondas y radio alta frecuencia)
No ionizante (b)	Prácticamente no produce calentamiento (frecuencias industriales y radio por debajo de 1 megahertz)

las direcciones, igual que emite la luz una bombilla, son recibidas por la antena de la estación base más cercana

Una estación base está formada por una torre o mástil en el cual se emplaza un conjunto de antenas receptoras y emisoras de RF, que comunican con los teléfonos móviles individuales que se encuentran en las proximidades.

Las antenas emisoras de las estaciones base son direccionales; es decir, emiten en una dirección, como lo hace una linterna con un haz de luz amplio. Las RF de telefonía móvil entran dentro del espectro de las Radiaciones No Ionizantes (RNI). Además de las radiofrecuencias, las RNI engloban también frecuencias en rangos mucho más bajos (como los 50 Hz de la frecuencia industrial) o más altos (en el orden de los terahertzios, como la luz infrarroja o la visible). Pero, a diferencia de

las Radiaciones Ionizantes (los rayos X, la radiación gamma, etc.) las RNI carecen de energía suficiente para arrancar electrones de los materiales expuestos o iluminados y de formar así iones. En otras palabras, las Radiaciones No Ionizantes no dan lugar a la generación de iones; no ionizan la materia.

Para esta actividad contamos con la inestimable presencia del Dr. Ing. Alejandro José Uriz del CONICET y del Laboratorio de Comunicaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata, quien pudo demostrar a los más de 100 alumnos presentes de Escuelas de Gestión Pública y Privada que la utilización continua y constante del celular podría causar algún daño en el cuerpo humano por la radiación no ionizante.

Agradecemos la participación y la buena predisposición de cada una de las Escuelas participantes tanto en las actividades llevadas a cabo por el Departamento de Recursos Naturales y Educación Ambiental del EMSUR de la Municipalidad de General Pueyrredón como las que abrieron sus puertas al "Programa PREVENIR" en los últimos años.

Escuelas de Gestión Privada

Albert Schweitzer, Alfred Nobel, Amuyen; Antártida Argentina, Argentino Modelo, Ayelen, Caraludme, Colegio Atlántico del Sur, Colegio del Libertador, Colinas de Peralta Ramos, Don Bosco, Don Orione, Leonardo Da Vinci, Fasta, Gutenberg, Divino Rostro, Escuela Huinco Monseñor Rau, IDRA, Inmaculada Concepción, Instituto Albert Einstein, Instituto Carlos Tejedor, Instituto Huailen, Instituto Fray Marmerto Esquiú, Instituto Galileo Galilei, Instituto General San Martín, Instituto Nueva Pompeya, Instituto Pablo Tavelli, Instituto Punta Mogotes, Instituto San Alberto, Instituto San Antonio, Instituto Domingo F. Sarmiento, Instituto Juvenilla, Instituto Mar del Plata, Instituto Minerva, Instituto San Agustín, Instituto Isaac Newton; Instituto Jesús María, Instituto Jesús Obrero, Instituto Jorge Luis Borges, Instituto Julio Cortázar, Instituto Luis Federico Leloir, Mar del Plata Las Colinas, Nuestra Señora del Camino, Nuestra Señora del Carmen, Ortega y Gasset, Provincias Unidad del Sur, Instituto Peralta Ramos, San Nicolás de los Arroyos, Instituto Saavedra Lamas, Sagrada Familia, San Antonio María Gianelli, San Jerónimo, San Roque, Santa Cecilia, Santísima Trinidad, Sta. M de las Colinas del N, Stella Maris, Tomas Edison

Escuelas de Gestión Pública

EESA N°1, EEST N°1, EEST N° 2, EEST N° 4, ESEA N° 1, ESB N° 2, ESB N° 4, ESB N° 6, ESB N° 9, ESB N° 13, ESB N° 17, ESB N° 23, ESB N° 24, ESB N°26, ESB N° 30, ESB N° 37, ESB, N° 38, ESB N° 41, ESB N° 45, ESB N° 47, ESB N° 57, ESB N° 60, ESB N° 65, EEM N° 2, EEM N° 16, EEM N° 23, EESA N° 1, EES N° 1, EES N° 1 ANEXO, EES N°2, EES N° 3, EES N° 4, EES N° 5, EES N° 6, EES N° 7, EES N° 9, EES N° 12, EES N° 13, EES N° 15, EES N° 16, EES N° 17, EES N° 20, EES N° 23, EES N° 24, EES N° 25, EES N° 30, EES N° 31, EES N° 33, EES N° 35, EES N° 35, EES N° 36, EES N° 37. EES N° 38, EES N° 39, EES N° 40, EES N° 42, EES N° 44, EES N° 45, EES N° 46, EES N° 47, EES N° 48, EES N° 49, EES N° 51, Escuela Municipal 201, Escuela Municipal 202, Escuela Municipal 203, Escuela Municipal 205, Escuela Municipal 206, Escuela Municipal 207, Escuela Municipal 208, Escuela Municipal 209, Escuela Municipal 210.



Datos estadísticos

En nuestra tarea dentro del Departamento de Recursos Naturales y Educación Ambiental, hemos podido sistematizar la información obtenida en cada actividad realizada. Es así que hemos cuantificado la cantidad de bolsas verdes y negras entregadas, así como la cantidad de publicidades de concientización a alumnos y vecinos en

general.

De los datos, podemos concluir que el impacto generado en cada acción realizada por nuestro Departamento fue altamente satisfactorio, lo que se demuestra en los gráficos, tanto en las instituciones educativas como en las Sociedades de Fomento y otras.

2016

Programa PREVENIR, CORREDOR SALUDABLE, ESCUELAS DE VERANO

ESCUELA	BARRIO	Alumnos concientizados	Vecinos concientizados	Bolsas verdes entregadas	Bolsas negras entregadas	Adhesivos de concientizacion
Escuelas de Verano ES 52, calle 845 y 416	Barrio San Eduardo del Mar	120	0	120	120	240
Escuelas de Verano EP 59, Luro 10349	Barrio Hipodromo	170	0	170	170	190
Escuelas de Verano EP 44	Barrio Camino viejo a Miramar	90	0	90	90	110
Escuelas de Verano EP 70 Puan 7298	Barrio Martillo	80	0	80	80	80
Sociedad de Fomento Barrio Feliz,	Barrio Feliz	0	80	80	80	100
Jornada de concientizacion Teatro Payro	Todos los Barrios	0	600	200	200	500
Escuela de Verano EP 7	Batan	90	0	80	80	80
Escuela de Verano 22. Carballo 6602	Barrio Caisamar	80	0	80	80	80
Escuela de Verano EP 3	Barrio Estacion Camet	78	0	70	70	120
Escuela de Verano EP 64 Garcia Lorca 4950.	Barrio El Martillo	67	0	70	70	120
Escuela de Verano EP 60, fe 7 y 8	Estacion Chapadmalal	79	0	80	80	120
Polideportivo Las Heras, av 39 8438	Barrio Las Heras	90	90	90	90	120
Escuela de Verano EP 73, Canesa 1660	Barrio Don Emilio	70	0	70	70	90
Envion Paraguay 2280	Barrio Libertad	0	78	60	60	90
Escuela de Verano EP 58, Lebenshon	Barrio General San Martin	80	0	50	50	90
Consorcio Punta Mogotes	Punta Mogotes	0	90	90	90	110
Prevenir EP 9 Ruta 88	Batan	80	0	80	80	100
Escuela de Verano EP 45 Puan 6000	Barrio Florencio Sanchez	90	0	90	90	90
Centro de Residentes Paraguayos	Barrio Bosque Grande	0	70	70	70	70
Escuela de Verano EP 35 Rafael D Riego 5702	Barrio San Martin	90	0	90	90	150
Escuelas de Verano EP72, Brandsen 9890	Barrio Belisario Roldan	80	0	80	80	100
Prevenir EP 69 Ortiz de Zarate y 212	Barrio Belgrano	80	0	80	80	80
Escuela de Verano EP 72	Barrio Libertad	80	0	80	80	80
Prevenir EMDER	Polideportivo	250	0	120	120	120
Escuela de Verano EP 34	Barrio Belisario Roldan	70	0	70	70	90
Prevenir Colinas de Peralta Ramos	Barrio Colinas de Peralta Ramos	210	0	150	150	200
Prevenir EP 74 E. Peralta Ramos 2730	Barrio Las Heras	65	0	65	65	87
Prevenir EP 67	Aragon 7900	120	0	120	120	120

Prevenir EP 49	Sierra de los Padres	50	0	50	50	50
Acercar. Jardin 3 Lebensohn 2530	Barrio General San Martin	60	0	60	60	100
Prevenir Envion Libertad	Barrio Libertad	0	60	60	60	90
Prevenir EP 7	Batan	50	0	50	50	90
Prevenir EP 77 206 y 397	Barrio Parque Palermo	35	0	35	35	80
Prevenir Los Lirios 2854	Barrio Bosque de Peralta Ramos	60	0	50	50	100
Delegacion Municipal Camet Norte	Barrio Camet Norte	0	15	15	15	60
ES 22 Mariano Moreno. Mitre y Alberti	Barrio Mitre	350	0	350	350	350
Pre. Ayelen Tripulantes del Fournier 6451	Barrio El Progreso	120	0	120	120	150
Prevenir EE 68 Puan 7298	Barrio Las Heras	150	0	150	150	180
Prevenir ES 74 Barrio las Heras	Barrio Las Heras	90	0	90	90	120
Prevenir Escuela Municipal 7 Calabria	Barrio Las Heras	278	0	278	278	278
Prevenir Escuela Municipal 1 Magnasco 2179	Barrio Pueyrreón	150	150	150	150	150
Prevenir en CAPS	Barrio Las Americas	0	90	70	70	100
Prevenir Escuela Einsten	Barrio Chauvin	400	0	320	320	320
Acercar, Jose Hernandez 2286	Barrio Cerrito Sur	60	0	30	30	120
Prevenir. Esc. Mun. 212 V Lopez 4951	Barrio San Carlos	245	0	245	245	245
Prevenir. Esc. Mun.1 Magnasco	Barrio General Pueyrredon	100	0	90	90	90
Prevenir. Esc. Sec.Mun.Calabria 8700	Baarrío Las Heras	89	0	89	89	89
Prevenir ES 15 Manislla.	Barrio Belisario Roldan	250	0	100	100	250
Acercar, Jardin 6 , Delegacion Puerto	Barrio Puerto	50	0	30	30	250
Prevenir, Sociedad de Fomento	Barrio Parque Peña	0	50	40	40	100
Acercar, Jardin 13 Castilla y Leon	Barrio Las Heras	70	0	40	40	120
Prevenir. ES 10, Padre Dutto 2530	Barrio Puerto	70	0	40	40	90
Prevenir. Es 202 Mun. Pigue 626	Barrio Libertad	168	0	168	168	200
Prevenir, Esc Perito Moreno,Nápoles 2550,	Barrio Lurdes	100	0	40	40	120
Prevenir Esc.Tecnica .San Luis y Alberdi	Barrio Centro	450	0	100	100	450
Prevenir, Escuel 510, Puan 5951	Barrio Florencio Sanchez	90	0	60	60	120
Acercar, CEMA	Barrio Mundialista	50	0	40	40	90
Prevenir ES205 Mun12 de octubre 10000	Barrio Las Americas	110	0	90	90	200
Acercar, Escuela de Fromacion Profesional 9	Mitre 2579	70	0	30	30	100
Prevenir Escuela 28/66	Barrio Las Americas	50	0	40	40	120

Acercar, Mexico 3950. Es.Form.Prof.	Barrio Parque Luro	70	0	40	40	100
Prevenir ES 206 Mun.Irigoyen 4900	Barrio San Carlos	120	0	120	120	150
Prevenir ES 209, Mexico 3850	Barrio Bernardino Rivadavia	90	0	50	50	100
Acercar, CAPS Hipodromo	Barrio Hipodromo	70	0	40	40	100
Acercar, Esc Cortazar, Av. Champagnat 673	Barrio 9 de Julio	250	0	50	50	250
Prevenir en Sociedad de Fomento	Barrio Florentino Ameghino	0	80	40	40	120
Prevenir. Esc. Huailen, Tres Arroyos 3149	Barrio Las Americas	320	0	50	50	120
Acercar Jardin 16, Ruta 88	Barrio Las dos Marias	150	0	40	40	100
Acercar Jardin 15. Hermandarias 4366	Barrio	100	0	40	40	120
Acercar. Centro de Formacion 407. Luro8000	Barrio Luro	90	0	40	50	150
Prevenir Escuela Leloir	Barrio Guemes	250	0	30	30	150
Prevenir. Escuela Jesus Maria	Barrio Regional	450	0	90	90	300
Prevenir ES 214 Padre Dutto 2620	Barrio Juramento	100	0	100	100	150
Acercar. Acto Plaza del Alma	Barrio Guemes	0	250	50	50	200
Prevenir Jardin 932. Calle 28 y 419	Barrio Alfar	70	0	70	70	150
Prevenir. Esc.Divino Rostro, almafuerte 1600	Barrio	350	0	70	70	350
Prevenir. Inareps	Barrio Ruta 88	250	0	70	70	250
Prevenir Jardin 949. Calaza 3422	Barrio El Gaucho	80	0	80	80	150
Prevenir . Jardin 908. Av. Libertad 6853	Barrio Libertad	70	0	70	70	150
Totales		9004	1703	6835	6845	11659

2017

Programa PREVENIR, EL ESTADO EN TU BARRIO, CORREDOR SALUDABLE, ESCUELAS DE VERANO

ESCUELA	BARRIO	Alumnos concientizados	Vecinos concientizados	Bolsas verdes entregadas	Bolsas negras entregadas	Adhesivos de concientizacion
Escuelas de Verano ES 52	Barrio Faro Norte	120	0	120	120	240
Escuelas de Verano EP 59	Barrio Hipodromo	170	0	170	170	190
Escuelas de Verano EP 44	Barrio Camino viejo a Miramar	90	0	90	90	110
Consortio Punta Mogotes	Punta Mogotes	0	90	90	90	110
Prevenir EP 9 Ruta 88	Batan	80	0	80	80	100
Escuela de Verano EP 45 Puan 6000	Barrio Florencio Sanchez	90	0	90	90	90
Centro de Residentes Paraguayos	Barrio Bosque Grande	0	70	70	70	70
EP 35 BLynch Esq. Rafael D Riego 5702	Barrio San Martin	90	0	90	90	150
Escuelas de Verano EP 35 Benito Lynch	Barrio La Serena	80	0	80	80	100
Prevenir EP 69 Ortiz de Zarate y 212	Barrio Belgrano	80	0	80	80	80
Escuela de Verano EP 72	Barrio Libertad	80	0	80	80	80
Prevenir EMDER	Polideportivo	250	0	120	120	120
Escuela de Verano EP 34	Barrio Belisario Roldan	70	0	70	70	90
Prevenir EP 74 E. Peralta Ramos 2730	Barrio Las Heras	65	0	65	65	87
Prevenir EP 67	Aragon 7900	120	0	120	120	120
Prevenir EP 49	Sierra de los Padres	50	0	50	50	50
Prevenir Envion Libertad	Barrio Libertad	0	60	60	60	90
Prevenir EP 7	Batan	50	0	50	50	90
Prevenir EP 77 206 y 397	Barrio Parque Palermo	35	0	35	35	80
ETB Delegación Sierra de los Padres	Sierra de los Padres	0	50	50	50	79
ETB Delegación Sierra de los Padres	Sierra de los Padres	0	40	40	40	90
ETB Delegación Sierra de los Padres	Sierra de los Padres	0	35	35	35	770

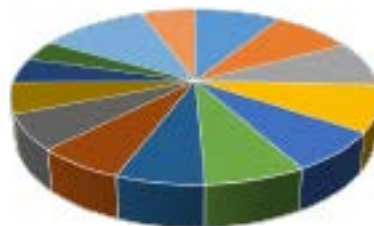
ETB Delegación Sierra de los Padres	Sierra de los Padres	0	30	30	30	80
ETB Plaza Jorge newbery Belg y Siria	Barrio Jorge Newbery	0	30	30	30	80
ETB Plaza Jorge newbery Belg y Siria	Barrio Jorge Newbery	0	63	63	63	80
ETB Plaza Jorge newbery Belg y Siria	Barrio Jorge Newbery	0	43	43	43	90
ETB Plaza Jorge newbery Belg y Siria	Barrio Jorge Newbery	0	50	50	50	79
Delegacion Municipal Camet Norte	Barrio Camet Norte	0	15	15	15	60
ETB Av. Jorge Newbery 3575	Parque Independencia	0	50	50	50	80
ETB Av. Jorge Newbery 3575	Parque Independencia	0	35	35	35	80
ETB Av. Jorge Newbery 3575	Parque Independencia	0	30	30	30	80
ETB Av. Jorge Newbery 3575	Parque Independencia	0	60	60	60	90
ETB Ituzaingo 8350	Barrio Libertad	0	45	45	45	90
ETB Ituzaingo 8350	Barrio Libertad	0	35	35	35	80
ETB Ituzaingo 8350	Barrio Libertad	0	20	20	20	90
ES 22 Mariano Moreno. Mitre y Alberti	Barrio Mitre	350	0	350	350	350
ETB Calle 9 entre 24 y 26	Barrio Chapadmalal	0	40	40	40	90
ETB Calle 9 entre 24 y 26	Barrio Chapadmalal	0	35	35	35	90
ETB Calle 9 entre 24 y 26	Barrio Chapadmalal	0	45	45	45	80
ETB Calle Cerrito	Barrio Cerrito Sur	0	30	30	30	80
ETB Calle Cerrito	Barrio Cerrito Sur	0	40	40	40	40
ETB Calle Cerrito	Barrio Cerrito Sur	0	45	45	45	45
ETB Calle Cerrito	Barrio Cerrito Sur	0	45	54	45	45
ETB CEMA	Barrio Mundialista	0	85	80	80	150
ETB CEMA	Barrio Mundialista	0	80	90	90	150
ETB CEMA	Barrio Mundialista	0	87	78	78	150
Ayelen Tripulantes del Fournier 6451	Barrio El Progreso	120	0	120	120	120
ETB Juramento y Hernandarias	Barrio Villa Lourdes	0	50	50	50	50

ETB Juramento y Hernandarias	Barrio Juramento	0	65	65	65	65
ETB Juramento y Hernandarias	Barrio Juramento	0	36	36	36	36
ETB Soler y Carmen de las Flores	Barrio Belgrano	0	63	63	63	63
ETB Soler y Carmen de las Flores	Barrio Belgrano	0	45	45	45	45
ETB Soler y Carmen de las Flores	Barrio Belgrano	0	70	70	70	70
ETB en Caps Heguilor 2751	Barrio Las Heras	0	40	40	40	40
ETB en Caps Heguilor 2751	Barrio Las Heras	0	45	45	45	45
ETB en Caps Heguilor 2751	Barrio Las Heras	0	45	45	45	45
ETB en Caps Heguilor 2751	Barrio Las Heras	0	40	40	40	40
EE 68 Puan 7298	Barrio Las Heras	150	0	150	150	150
ES 74 Barrio las Heras	Barrio Las Heras	90	0	90	90	90
Escuela Municipal 7 Calabria 8900	Barrio Las Heras	278	0	278	278	278
Escuela Municipal 1 Magnasco 2179	Barrio Pueyrreón	150	150	150	150	150
ETB Cisneros y Falconier	Barrio 2 de Abril	0	40	40	40	40
ETB Cisneros y Falconier	Barrio 2 de Abril	0	56	56	56	56
ETB Cisneros y Falconier	Barrio 2 de Abril	0	90	90	90	90
ETB Calle Pacana	Barrio Lomas del Golf	0	76	76	76	76
ETB Calle Pacana	Barrio Lomas del Golf	0	80	80	80	80
ETB Calle Pacana	Barrio Lomas del Golf	0	45	45	45	45
Escuela Einsten	Barrio Chauvin	400	0	320	320	320
ETB Colinas de Perlta Ramos	Barrio Colinas	0	90	90	90	90
ETB Colinas de Perlta Ramos	Barrio Colinas	0	80	80	80	80
ETB Colinas de Perlta Ramos	Barrio Colinas	0	77	77	77	77
ETB Sanchez de Bustamante 3460	Barrio Faro Norte	0	87	87	87	87
ETB Sanchez de Bustamante 3460	Barrio Faro Norte	0	50	50	50	50
ETB Sanchez de Bustamante 3460	Barrio Faro Norte	0	80	47	47	47
ETB Sanchez de Bustamante 3460	Barrio Faro Norte	0	65	65	65	100
ETB en CAPS Guanahani 7751	Barrio Santa Rita	0	68	68	68	68

ETB en CAPS Guanahani 7751	Barrio Santa Rita	0	56	56	56	90
ETB en CAPS Guanahani 7751	Barrio Santa Rita	0	50	50	50	100
ETB en CAPS Guanahani 7751	Barrio Santa Rita	0	43	43	43	90
ETB en Berutti 6800	Barrio Libertad	0	70	70	70	100
ETB en Berutti 6800	Barrio Libertad	0	80	34	34	100
ETB en Berutti 6800	Barrio Libertad	0	80	57	57	57
ETB Calle Cisneros	Barrio el Retazo	0	80	45	45	100
ETB Calle Cisneros	Barrio el Retazo	0	98	34	34	100
ETB Calle Cisneros	Barrio el Retazo	0	80	43	43	100
Prevenir. Esc. Mun. 212 V Lopez 4951	Barrio San Carlos	245	0	245	245	245
Prevenir. Esc. Mun.1 Magnasco	Barrio General Pucyrredon	100	0	90	90	90
Prevenir. Esc. Sec.Mun.Calabria 8700	Baarrío Las Heras	89	0	89	89	89
Prevenir ES 15 Manislla.	Barrio Belisario Roldan	250	0	250	250	250
ETB CDI Calabria 7877	Barrio Las Heras	0	80	32	32	90
ETB CDI Calabria 7877	Barrio Las Heras	0	50	50	50	90
ETB CDI Calabria 7877	Barrio Las Heras	0	76	76	76	90
ETB CDI Calabria 7877	Barrio Las Heras	0	80	32	32	90
Prevenir. Es 202 Mun. Pigue 626	Barrio Libertad	168	0	168	168	168
ETB Magallanes 4600	Barrio Las Avenidas	0	90	21	21	90
ETB Magallanes 4600	Barrio Las Avenidas	0	81	81	81	90
ETB Magallanes 4600	Barrio Las Avenidas	0	80	67	67	90
ETB ES Mun. Alejandro Jorn 2279	Cbarrio Cerrito Sur	94	0	94	94	94
Prevenir Esc.Tecnica .San Luis y Alberdi	Barrio Centro	450	0	450	450	450
ETB Martinez 4570	Barrio Parque Camet	0	90	90	90	90
ETB Martinez 4570	Barrio Parque Camet	0	80	35	35	90
ETB Martinez 4570	Barrio Parque Camet	0	47	47	47	90
Prevenir ES205 Mun12 de octubre 10000	Barrio Las Americas	110	0	110	110	110

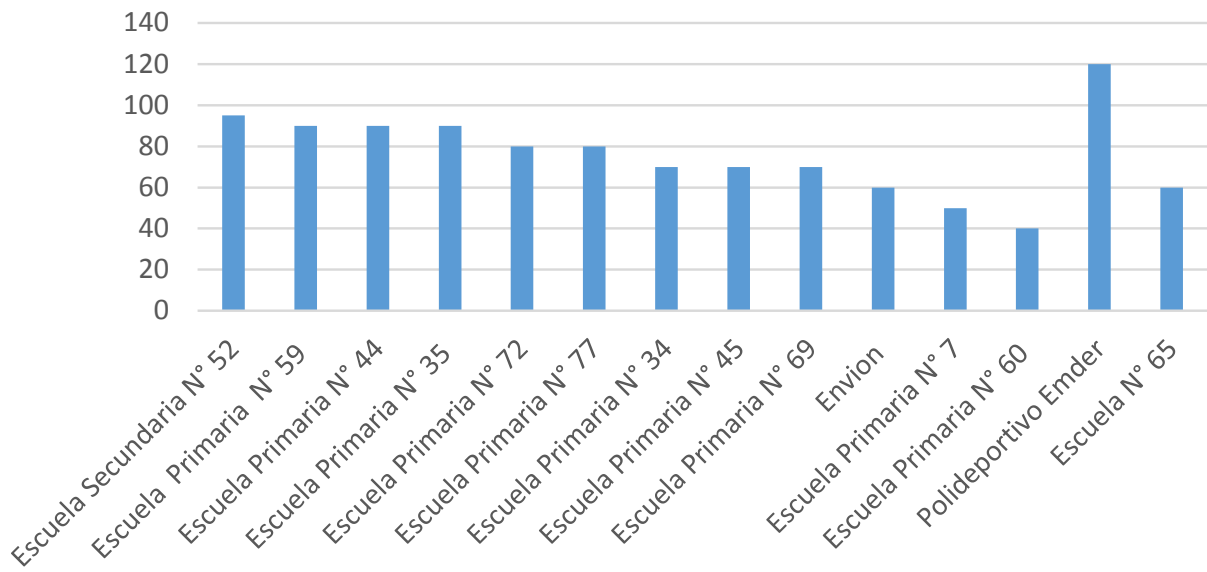
Prevenir ES 206 Mun.Irigoyen 4900	Barrio San Carlos	120	0	120	120	120
ETB Einstein 1502	Barrio Colinas	0	70	54	54	90
ETB Einstein 1502	Barrio Colinas	0	86	67	67	90
ETB Einstein 1502	Barrio Colinas	0	80	43	43	90
Prevenir ES 214 Padre Dutto 2620	Barrio Juramento	100	0	100	100	100
ETB Estacion de Tren, Luro y San Juan	Barrio Estacion de Trenes	0	103	103	103	103
ETB Estacion de Tren, Luro y San Juan	Barrio Estacion de Trenes	0	98	98	98	120
ETB Estacion de Tren, Luro y San Juan	Barrio Estacion de Trenes	0	112	112	112	160
Prevenir Jardin 932. Calle 28 y 419	Barrio Alfar	70	0	70	70	150
Prevenir Jardin 949. Calaza 3422	Barrio El Gaucho	80	0	80	80	150
Prevenir . Jardin 908. Av. Libertad 6853	Barrio Libetad	70	0	70	70	150
Totales		5004	4956	9062	9053	12464

Cantidad de alumnos concientizados

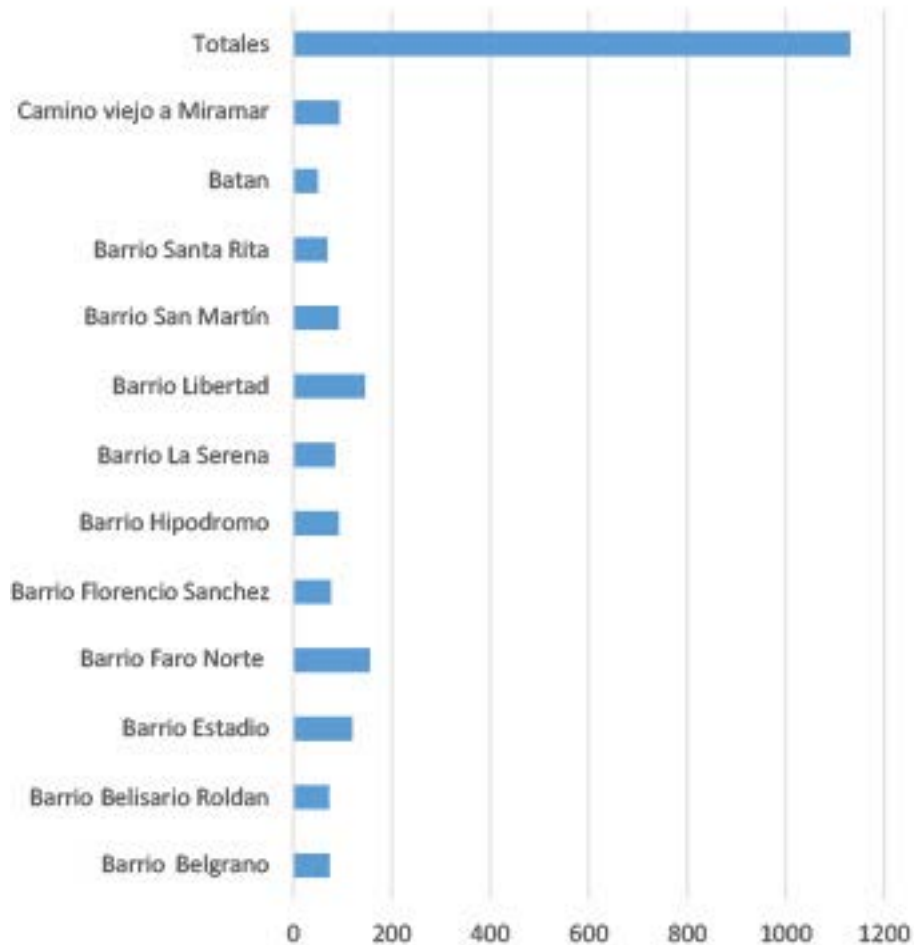


- Barrio Faro Norte
- Barrio Hipodromo
- Camino viejo a Miramar
- Barrio San Martín
- Barrio La Serena
- Barrio Libertad
- Barrio Belisario Roldan
- Barrio Florencio Sanchez
- Barrio Belgrano
- Barrio Libertad
- Batan
- Barrio Faro Norte
- Barrio Estadio
- Barrio Santa Rita

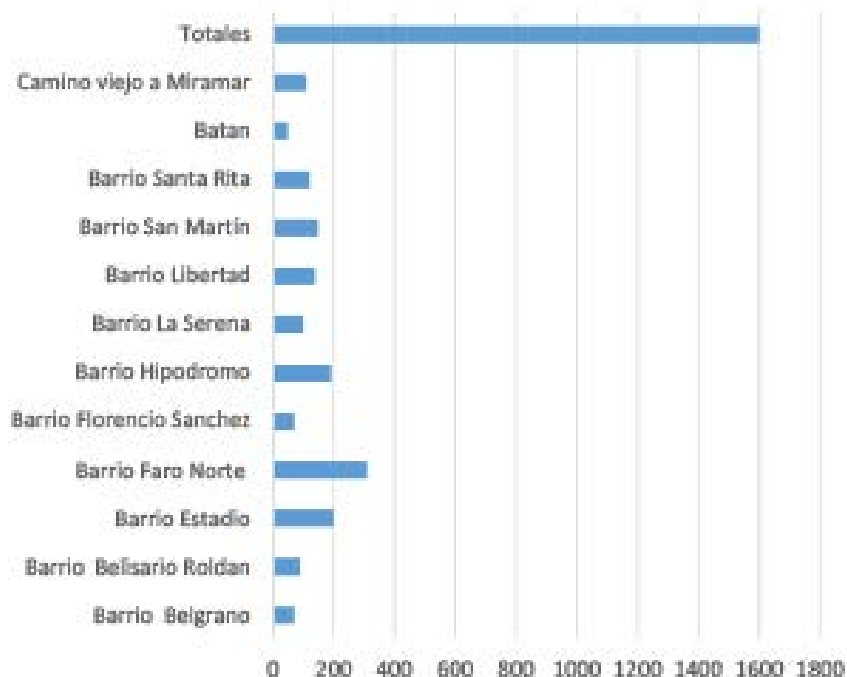
Cantidad de Alumnos



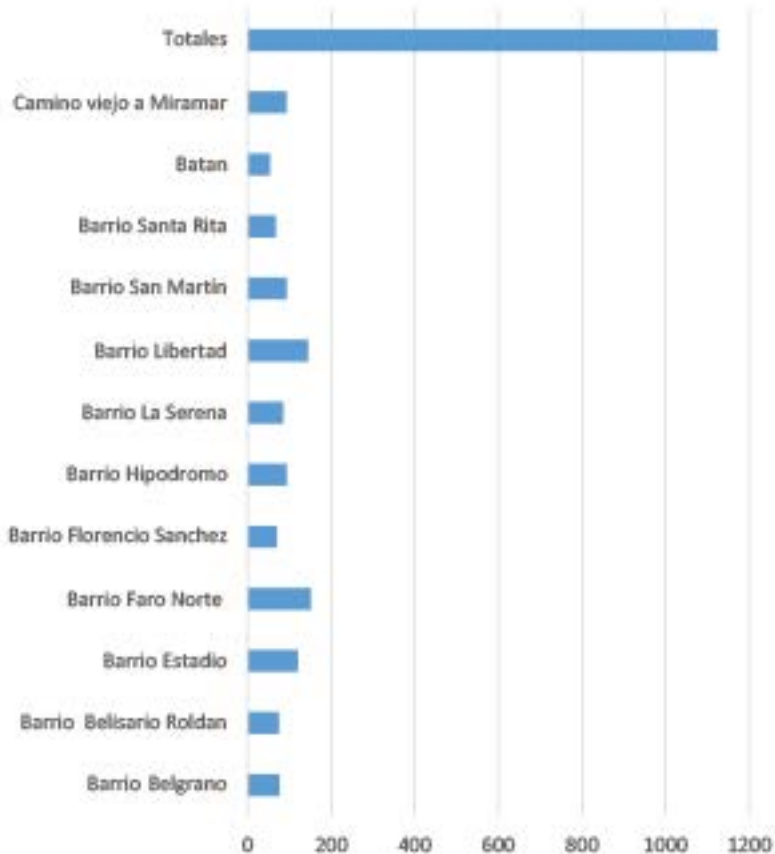
Suma de bolsas negras entregadas por Barrio



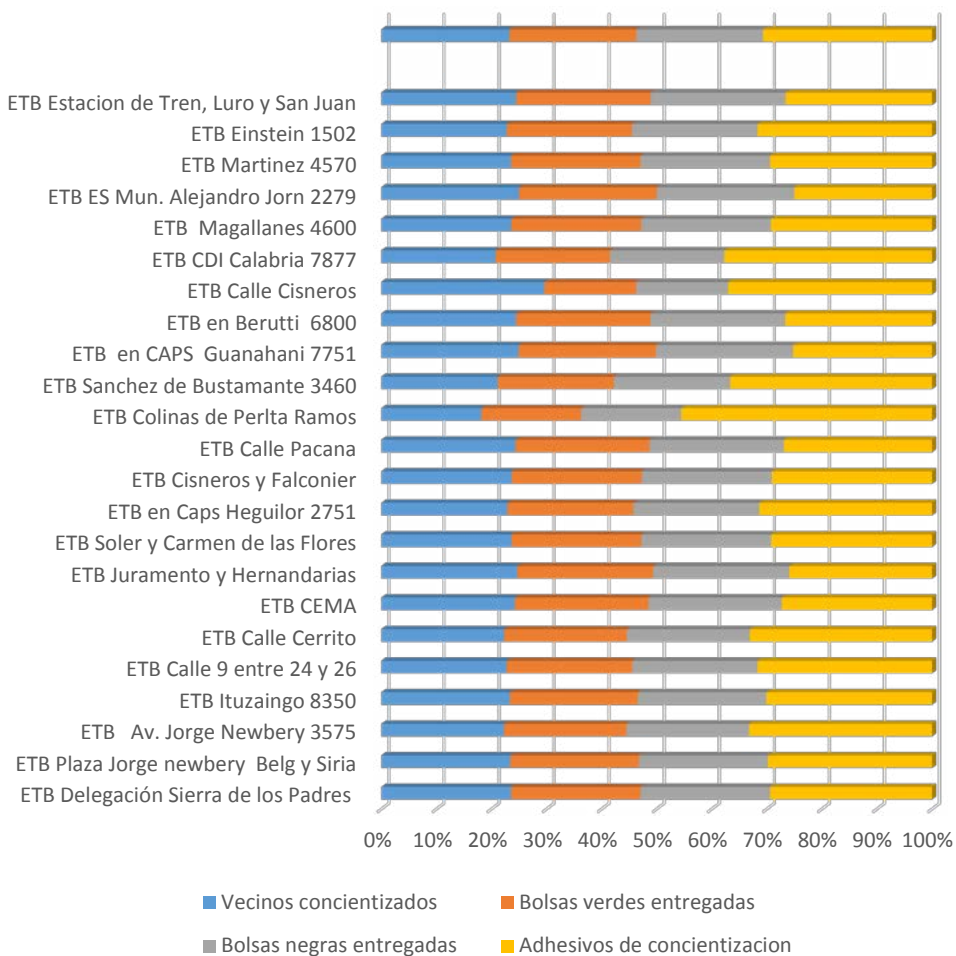
Suma de material divulgativo por Barrio



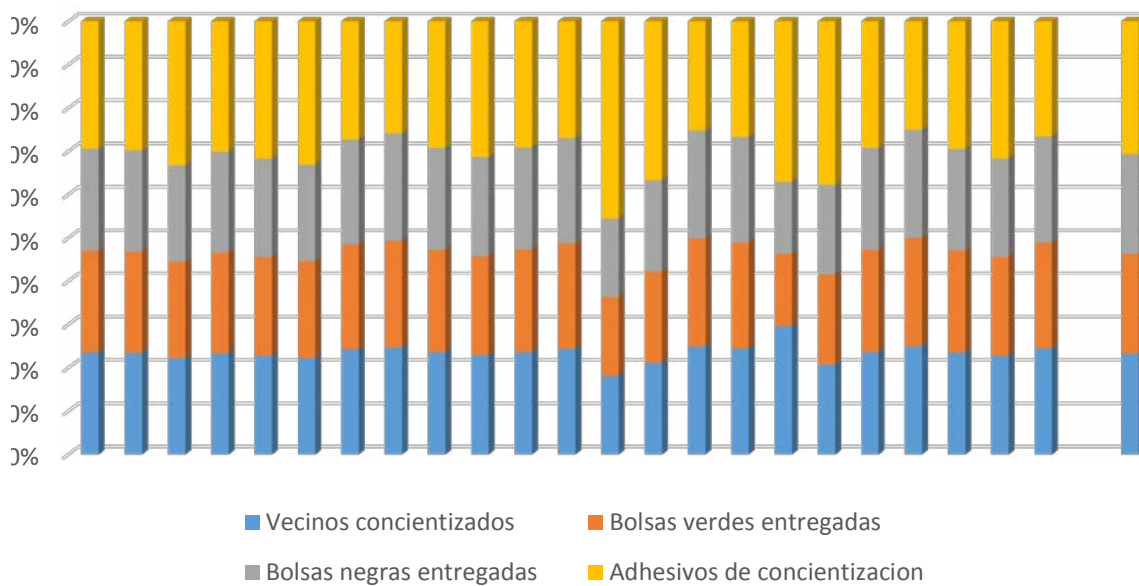
Suma de bolsas verdes entregadas por Barrio



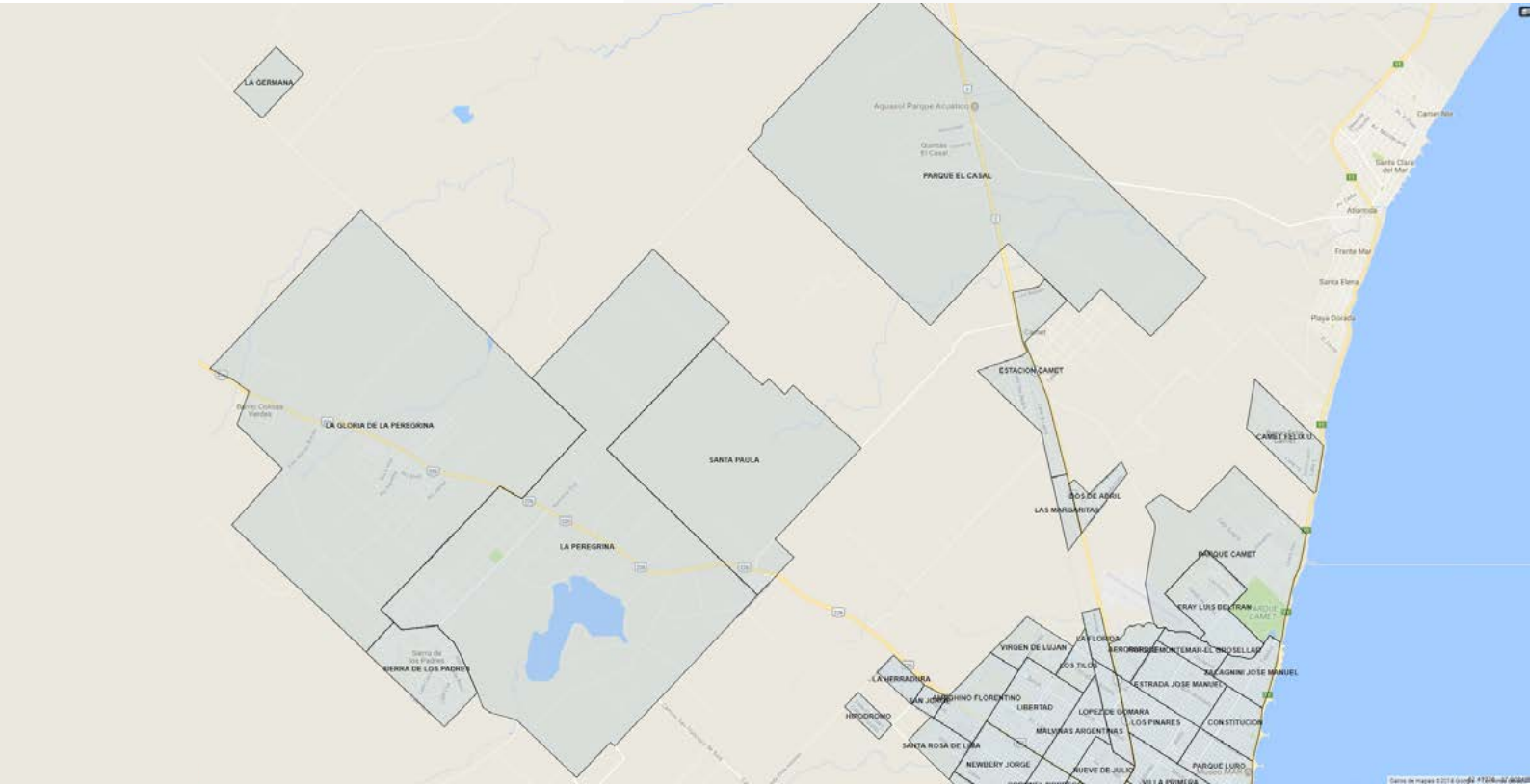
Distribución en cada semana por Barrio

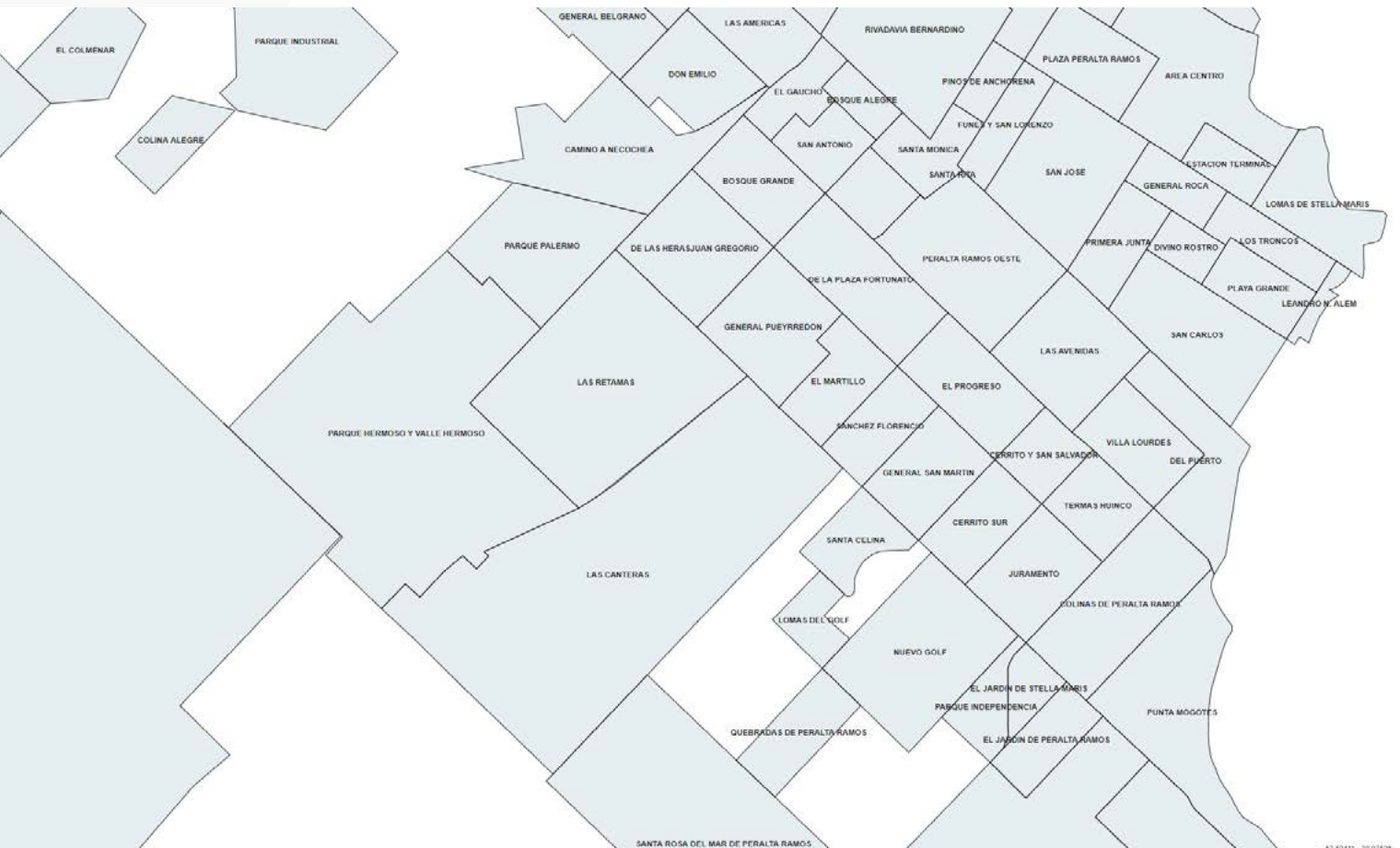


El Estado en tu Barrio



Sectores de la comunidad alcanzados





BLOQUE 4



DESARROLLO



Ing. Gisela Arrigo

Dirección de Gestión de Residuos

Introducción

La Dirección de Gestión de Residuos del EMSUR participa del "Programa PREVENIR" porque considera muy oportuno que los alumnos de las escuelas comprendan la importancia que tiene para el Partido de General Pueyrredón la separación de residuos en origen, y para que actúen como agentes multiplicadores en sus familias y grupos de amigos. Para lograr este objetivo, se explica de qué se trata la separación y cómo mejora la calidad ambiental de cada veci-

no en la ciudad. Del mismo modo, se muestra la mejora que genera en las condiciones de trabajo de los miembros de la Cooperativa CURA, quienes clasifican los residuos en la Instalación de Recuperación de Materiales.

Por otro lado, se hace conocer la técnica de relleno sanitario aplicada a la disposición final de residuos sólidos, y el tratamiento de los líquidos lixiviados y gases generados a partir de la descomposición de los residuos.



¿Qué son los residuos?

Los residuos o desechos son aquellas sustancias u objetos abandonados o descartados en forma permanente por quien los produce, por considerarlos ya sin utilidad. Esto no significa que los residuos descartados, o al menos algunos de los materiales que contienen, no puedan constituir un recurso o ser útiles para otro actor, distinto de quien los genera.

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) pueden definirse como los desechos generados en la comunidad urbana, provenientes de los procesos de consumo y desarrollo de las actividades humanas, y que normalmente son sólidos a temperatura ambiente. Además de los producidos por los usos residenciales, comerciales e institucionales, y por la limpieza del espacio público, los RSU incluyen los residuos originados en las industrias y establecimientos de salud, siempre que no tengan características tóxicas ni peligrosas, en cuyo caso constituyen residuos de otro tipo, que deben ser manejadas según lo establecen las normativas específicas.

¿Qué es la GIRSU?

La Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) es un sistema de manejo de los RSU que, basado en el desarrollo sostenible, tiene como objetivo primordial la reducción de los residuos enviados a disposición final. Ello deriva en la preservación de la salud humana y la mejora de la calidad de vida de la población, como así también el cuidado del ambiente y la conservación de los recursos naturales.

El sistema GIRSU se impuso como el método adecuado para el manejo de los RSU luego de años de estudio, de numerosas experiencias realizadas en el mundo y de la participación de las ciencias exactas, médicas, naturales, sociales, económicas y del desarrollo tecnológico.

Todos los estudios referidos a la GIRSU están dirigidos a disminuir los residuos generados –que son consecuencia inevitable de las actividades humanas– como medio idóneo para reducir sus impactos asociados y los costos de su manejo, a fin de minimizar los potenciales daños que causan al hombre y al ambiente.

La GIRSU comprende las siguientes etapas: generación, disposición inicial, recolección, transporte, almacena-

miento, planta de transferencia, tratamiento y/o procesamiento y disposición final.

Descripción de la GIRSU del Partido de General Pueyrredon Programa de Separación en Origen

El Programa de Separación en Origen obliga a los generadores de residuos sólidos urbanos y asimilables a separar sus residuos en dos fracciones (recuperable y no recuperable), colocándolas para su recolección en bolsas verdes y negras respectivamente, con días determinados para cada fracción: días martes y viernes para los residuos recuperables en bolsa verde y los días lunes, miércoles, jueves y sábado para los residuos no recuperables en bolsa negra. Los días que se dispone la bolsa verde no puede sacarse la bolsa negra y viceversa.

La Separación en Origen es la primera etapa en toda Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, y es esencial para establecer un Sistema de Gestión de Residuos Recuperables eficiente.

¿Qué es recuperable?

Papel (diarios, revistas, hojas, papeles impresos o no, sobres comunes o de papel madera, remitos, facturas, formularios, legajos, cajas, envases de papel, cartón, tetrabrick); vidrio (botellas, frascos); metales (latas de bebidas y conservas, envases de acero y aluminio); maderas; textiles; y plásticos.

¿Qué no se recupera?

Son en mayor parte orgánicos (cáscaras de verduras y huevos; huesos y restos de carne, pollo y pescado; restos de yerba, café, té; corchos, en general lo húmedo) y otros que si bien son inorgánicos, fueron incluidos entre los que deben ir a parar al relleno sanitario: focos, telgopor, pilas comunes, fotos viejas, pañales descartables, envases y papeles con restos de comida, vasos y otros descartables sucios, celofán, envoltorios de golosinas plastificados, es-

pejos, botellas o vasos rotos, vajilla y macetas de cerámica o barro y trapos sucios.

¿Cómo disponer los residuos?

La bolsa que contiene residuos sólidos domiciliarios no debe exceder los 10 kilos. La bolsa con restos de cortes de césped no debe exceder los 20 kilos.

En el caso de los generadores comerciales que superen la producción de 20

kilos diarios, deberán contratar a su cuenta y costo un servicio diferencial de recolección que será pactado entre las partes.

Todo residuo de poda y demás residuos que superen los 2 metros cúbicos deberán ser llevados al Centro de Disposición Final de Residuos. El costo de este trámite deberá ser abonado por la persona que haya generado el residuo

Recolección y transporte de residuos

En el partido de General Pueyrredón el servicio de recolección de residuos se realiza a través de una empresa privada contratada mediante una licitación pública nacional.

El servicio contratado incluye la recolección de residuos sólidos domiciliarios, el barrido mecánico, manual o mixto de calles y avenidas y la recolección de los residuos sólidos de poda, muebles, equipos y montículos. La empresa también debe hacerse cargo de la limpieza de playas públicas, el corte de pasto en los cementerios y el lavado y el barrido de las veredas del sector costero.

El servicio de recolección de residuos domiciliarios incluye el retiro de los re-

siduos almacenados en bolsas de plástico, o en recipientes descartables de cualquier otro material (cartón, papel, etc.) colocados en el cordón de la vereda y/o cestos correspondientes mediante carga manual o mecánica. Estos se cargan en un vehículo de recolección y se transportan al relleno sanitario municipal.

Se incluyen dentro del servicio a los residuos domiciliarios, provenientes de edificios urbanos, comerciales, etc., que no superen una generación máxima diaria de 20 kg diarios. Las bolsas no podrán superar los 10 kg de peso para que puedan ser recogidas por el personal de la empresa de recolección.

La recolección diurna se realiza entre las 6 y las 18 y la nocturna entre las 20 y las 4. Cada barrio tiene una frecuencia diferente de servicio.

El servicio de recolección de montículos consiste en la recolección manual y/o mecanizada de todos los residuos sólidos voluminosos depositados en la vía pública y que por sus características no puedan ser cargados en las unidades compactadoras.

Los residuos a recolectar con este servicio son:

- Animales muertos de todo tipo
- Ramas
- Muebles, sanitarios y equipos de la línea blanca o partes de los mismos
- Colchones, chatarra y todo otro elemento que a criterio de la Inspección Municipal deba ser retirado de la vía pública o predios públicos.

Instalación de Recuperación de Materiales

El municipio cuenta desde el año 2007 con una Instalación de Recuperación de Materiales (IRM). La misma recibe aproximadamente 100 toneladas de residuos domiciliarios por día y es operada por la Cooperativa CURA, conformada por un grupo de recuperadores provenientes del ex basural. Los residuos recuperados y clasificados son comercializados a las empresas reci-

cladoras, las cuales los reinsertan en el proceso productivo.

Los residuos procesados en la Planta provienen principalmente del servicio de recolección diferenciada efectuado por la empresa privada de recolección y del Partido de Mar Chiquita. El resto de los residuos provienen de industrias, principalmente del puerto, que se encargan de transportar sus residuos recuperables a la planta. Otra fracción se recolecta mediante el Programa de Selección y Reciclado Interno del Municipio de General Pueyrredon (Ordenanza N° 18233/07).



La instalación recupera aproximadamente el 8% de los residuos que procesa. El material restante se transporta al relleno sanitario, donde se realiza su disposición final. Los residuos recuperados y clasificados son comercializados a las empresas recicladoras, las cuales los reinsertan en el proceso productivo.

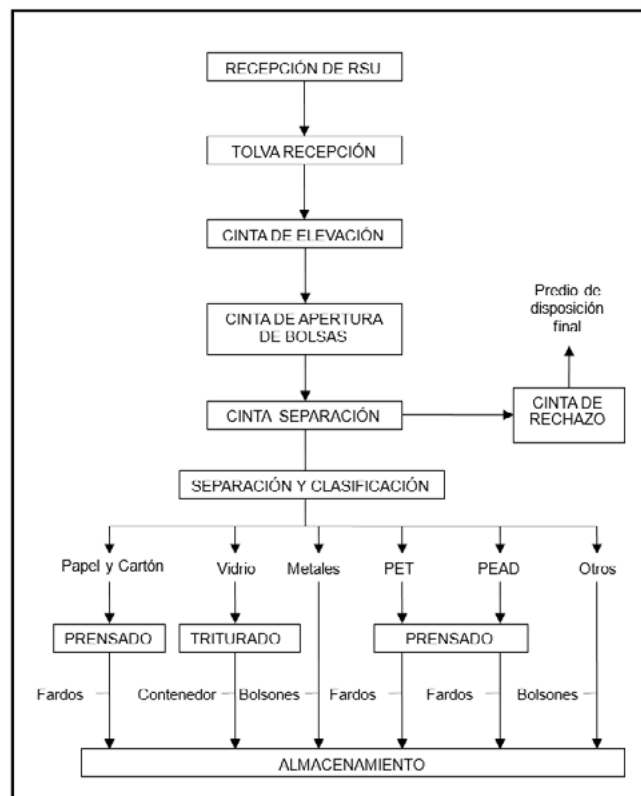


Cabe destacar que recibir los residuos separados, aporta mejores condiciones de trabajo en las instalaciones, se previene su deterioro por el hecho de pro-

cesar materiales secos y aumenta la calidad de los materiales recuperados. Asimismo, se mejoran las condiciones de trabajo y los ingresos de los recuperadores que operan la Planta.

Descripción del proceso de separación

El proceso operativo de la IRM para la separación de los RSU es el detallado en la siguiente Figura:



El proceso se inicia con la llegada de camiones recolectores de RSU que vuelcan su contenido en el playón de descarga.

Mediante una pala mecánica frontal se depositan los residuos en las tolvas de recepción. Las mismas cargan las cintas elevadoras. La pendiente de elevación de estas cintas tiene un ángulo de 25° aproximadamente. Estas transportan el residuo hacia las cintas de apertura de bolsas, donde los operarios rompen las mismas para facilitar la extracción de materiales a realizarse en las cintas de separación.

En el sector de separación los operarios se sitúan en los laterales de las cintas, junto a las troneras, para extraer los materiales recuperables. Cada operario se ocupa de extraer manualmente el material que le corresponde y lo deposita en las troneras. A continuación los materiales caen dentro de bolsones o contenedores, según corresponda, ubicados en la planta baja.

Los recuperadores extraen los papeles (separan diferentes calidades: papel blanco, de segunda y diario), cartones, metales, textiles, tetrabrik, vidrio y plásticos.

Por otro lado, el material no recuperado sigue su camino hacia la cinta de rechazo,

la cual lo transporta hacia el camión, encargado de depositarlo en el Centro de Disposición Final. Se cuenta con el servicio de tres camiones contratados para transportar el rechazo de una capacidad de aproximadamente 10m³ cada uno.

En la planta baja, otros recuperadores se encargan de cambiar los bolsones o carros que se encuentren llenos por unos vacíos.

Algunos materiales son almacenados (sin prensar ni enfardar) en los bolsones utilizados durante la fase de extracción.

Estos se transportan desde la planta alta hacia el sector de acopio.

En cambio los envases de PET, soplado (PEAD), papeles, cartones, tetrabrik son transportados hacia la prensa. Utilizan dos prensas hidráulicas que se cargan por la parte frontal y una prensa hidráulica doble que se carga por la parte superior. Los materiales son prensados, obteniendo así bloques de material comprimido de aproximadamente 1,20m x 1,20m x 0,80m, que son atados con cinta para conservar su forma. Finalmente, los mismos se almacenan en el playón exterior del frente de la planta.

Circuito Municipal de recolección de papel y materiales no ferrosos (ordenanza 18233/07)

Este circuito está integrado por más de 60 instituciones. Las mismas juntan papel, PET, vidrio u otro tipo de materiales. Periódicamente, algunos miembros

de la Cooperativa CURA recorren estos establecimientos y transportan los materiales a la Instalación de Recuperación de Materiales.

Centro de Disposición Final

El Centro de Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos (CDFRSU) se inauguró el 26 de abril de 2012 y comenzó a funcionar el 14 de mayo de ese año.

Al CDF ingresan aproximadamente 1.200 tn por día de residuos provenientes de todo el Partido de General Pueyrredón, y por un Convenio de Cooperación entre nuestro municipio y el Partido de Mar Chiquita, desde el 1 de agosto de 2013 ese municipio también dispone sus residuos en el Centro de Disposición Final y lleva sus residuos separados en origen a la Planta de Separación.

Los residuos que ingresan al CDF provienen de los domicilios particulares, comercios, industrias, shoppings, supermercados, restaurantes, bares, balnearios, etc. Los mismos están

compuestos por residuos con alta proporción de desperdicios de comida, otros provenientes de la limpieza de calles (barrido, poda, árboles, etc.), además de los comerciales e industriales sólidos que no resulten peligrosos para la operación como ser trapos, papeles, cartones, cubiertas, etc.

Los meses de verano, al ser una ciudad balnearia que recibe turistas de todas partes del país, la generación de re-



siduos asimilables a domiciliarios aumenta en un 50% aproximadamente.

El relleno sanitario ocupa un espacio de 63 hectáreas, las cuales están ocupadas por los dos módulos para la disposición final de los residuos de los cuales se encuentran impermeabilizadas sólo 16 hectáreas aproximadamente, y sus sistemas asociados, como oficinas, galpón de mantenimiento, planta de tratamiento de gases, planta de tratamiento de líquidos lixiviados, báscula, etc.

Teniendo en cuenta que este predio tiene una capacidad limitada, es importante llevar adelante acciones para disminuir la cantidad de residuos que se disponen en el relleno sanitario y así prolongar su vida útil. Esto se realiza principalmente con la minimización de la generación de residuos y la separación de los mismos para que los materiales recuperables puedan ser reinsertados en el mercado y se evite su enterramiento.

Descripción del CDF y sus instalaciones

El Relleno Sanitario diseñado posee dos (2) Módulos para la disposición fi-

nal de los residuos:

- Módulo 1: 21,5 Ha de superficie y 2.524.560 m³ de capacidad

- Módulo 2: 18,4 Ha de superficie y 2.391.720 m³ de capacidad

La capacidad de recepción de residuos es de 4.424.659 tn.

En una primera etapa se construyeron los Sectores 1 y 2 del Módulo 1:

- Sector 1: 7,4 Ha

Sector 2: 7,2 Ha

Se diseñó un sistema de captación de biogás del antiguo basural para evitar situaciones de riesgo, el mismo está conectado al sistema de captación activo del nuevo Centro de Disposición Final contando, además, de monitoreos de los gases de forma periódica.

El sistema de impermeabilización del suelo de base está formado por:

- 1- Una barrera inferior impermeable constituida por una membrana bentonítica (GLC), para dar cumplimiento a la Resolución 1143/02 de la OPDS (Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible).

- 2- Un sistema de detección de

fugas, logrado por dos geomembranas de polietileno de alta densidad (PEAD) de 1.500 μ de espesor cada una, intercaladas por una geored compuesta por el mismo material.

3- Sobre estas membranas se colocaron 30 cm de suelo seleccionado compactado.

Este paquete evita que el lixiviado filtre hacia el suelo y genere contaminación de las napas de agua. En cuanto

al sistema de captación y extracción de líquidos lixiviados está formado por drenes de fondo dispuestos a modo de "espina de pescado" que transporta el líquido de fondo desde los drenes secundarios hasta los colectores principales de mayor sección y desde allí hacia el punto de colección mediante caseta de bombeo.

La Planta de Tratamiento de Líquidos Lixiviados fue diseñada para tratar 100 m³/día y para cumplir con los límites de vuelco establecidos por la Resolu-



ción 336/2003 posee:

1- Laguna de acopio de ecualización de flujo y calidad de los líquidos.

2- Laguna anaeróbica: Permite la biodegradación de la materia orgánica mediante la intervención de microorganismos anaeróbicos y facultativos, atenuando la carga orgánica y la homogeneización del flujo afluente.

3- Sistema aeróbico de barros activados con aireación extendida: Formado por dos tanques de aireación forzada produciendo la degradación de la materia orgánica (DBO) a través de la acción de microorganismos aeróbicos.

4- Sedimentador secundario con puente barredor: Donde se produce la clarificación del líquido permitiendo la sedimentación de los barros biológicos, los que serán purgados y enviados al tanque de acopio de barros para luego deshidratarse en un filtro prensa. En el mismo se produce la disminución de la concentración de sólidos suspendidos mejorando los parámetros de DQO y DBO.

5- Planta de Ultra y Nanofiltración: Esta planta posee membranas de ultra y nanofiltración las cuales logran la reducción de la DQO refractaria que no ha podido ser reducida en el tratamiento biológico anterior. La ultrafiltración elimina sólidos disueltos, la turbidez y los microorganismos, logrando la eliminación completa de virus. La nanofiltración se utiliza para la eliminación de sustancias orgánicas, microcontaminantes e iones multivalentes.

6- Cloración: A la salida de la planta de ultra y nanofiltración se produce la adición de una solución de hipoclorito de sodio provocando la eliminación de microorganismos patógenos (bacterias coliformes) y asegura su desinfección.

7- Vertido a Arroyo Lobería: Cumpliendo con la normativa existente.

8- Tratamiento y acondicionamiento de barros a través:

a. Sedimentador de placas paralelas (Lamella): Permite separar los sólidos del agua, después de la

floculación los sólidos reposan en las placas inclinadas y por gravedad resbalan al fondo.

b. Filtro prensa: Este equipo deshidrata los barros para su posterior disposición en el relleno sanitario.

El Sistema de captura activo y quema de biogás está formado por:

1. Sistema de captación, recolección y conducción del biogás: Los pozos de captación están ubicados por encima de los drenes del sistema de gestión de líquidos lixiviados y se irán construyendo conforme al avance del relleno sanitario con tramos de tres metros.

2. Sistema de succión, acondicionamiento y control: Los colectores serán alimentados por cañerías primarias y conducirán el gas generado hasta los cárcamos de condensado de cada línea que alimentarán el anillo perimetral, que cruza por debajo del camino perimetral, hacia una cámara de condensado anterior a la Planta de Tratamiento de Biogás.

3. Sistema de quemado controlado: el gas generado en el relleno se transportará desde los pozos de extrac-

ción hasta la planta de captación y quema de biogás por la acción de dos bombas de succión impulsadas por motores eléctricos, los cuales inyectan el gas a la presión de ingreso permitida por el quemador. Este sistema cuenta con un separador de humedad, bombas de succión e impulsión (sopladores), antorchas de quemado (llama oculta), válvulas de operación y control y equipos auxiliares de monitoreo. La antorcha de llama oculta quema



el biogás a una temperatura aproximadamente de 850 y 950 °C y en un tiempo de residencia mayor a 0,7 segundos. Dicho quemador cuenta con una cámara de combustión especialmente diseñada y aislada con material refractario, inerte a los componentes del biogás. La antorcha reduce los compuestos orgánicos volátiles por lo menos en un 98%.

El predio cuenta además de instalaciones auxiliares:

- Edificio de control de ingreso: Posee un cartel de ingreso con sistema de barreras (una para el ingreso y otra para la salida). La oficina está compuesta por un puesto de trabajo y un mostrador y un baño.

- Refugio y sanitario para el personal auxiliar: Es un área común donde los cargadores podrán descansar mientras el conductor realiza la descarga de los residuos en el módulo correspondiente.

- Oficina de balanza: Los camiones deben pesar su carga al ingresar al predio a fin de poseer un registro de las toneladas dispuestas y cantidades de viajes por tipo de residuo. El sistema de pesaje está informatizado por una balanza digital y un software.

- Oficina de Privados: En esta oficina se realizará el control de los vehículos particulares que ingresan al predio con motivo de disponer distintos

tipos de residuos. Posee dos puestos de trabajo, una cocina y un baño.

- Oficina de Inspección: Destinada a personal municipal que supervisa la obra y operación del predio de disposición final. Posee dos oficinas, una sala de reuniones, un baño y una cocina.

- Oficina del Contratista: Destinado al personal de TECSAN. Posee dos oficinas, un salón de usos múltiples, un baño y una cocina.

- Galpón Planta de Ultra y Nanofiltración: En este edificio se encuentran instaladas las membranas de ultra y nanofiltración.

- Galpón y taller de mantenimiento: es un galpón general donde se realizan tareas de mantenimiento, dos depósitos para herramientas y repuestos y una oficina con un puesto de trabajo.

- Subestación: está dividido en tres sectores, el primero para el tablero general de baja tensión y celdas, el segundo para el transformador y el ter-

cero para el grupo electrógeno.

- Vestuario de damas y caballeros

- Comedor

- Laboratorio: Cuenta con una sala general equipada con todos los elementos y equipos destinados al análisis del líquido lixiviado generado en el predio y de la calidad de agua de vuelco al cuerpo receptor (arroyo Lobería). Posee además una oficina y un baño.

Por otro lado el predio cuenta con instalaciones monitoreo y control ambiental.

- Instalación meteorológica: Se instaló, mantendrá y operará una estación meteorológica para monitoreo, registro y visualización de variables meteorológicas.

- Sistemas de Monitoreo de aguas subterráneas: Como parte del presente Proyecto Ejecutivo se han realizado en el predio seis (6) pozos de monitoreo de aguas subterráneas. El monitoreo de la calidad de las aguas

subterráneas y superficiales, proporcionará información sobre el comportamiento del Relleno Sanitario.

- Sistemas de Monitoreo de emisiones gaseosas: El sistema de captura activo y quema de biogás cuenta con dos sistemas de monitoreo de gases: El monitoreo continuo por medio del FAU (Unidad analítica de campo) y el "Sistema de Monitoreo de Campo" para el monitoreo en los pozos de captación.

- Cortina Forestal: En el perímetro del predio y dentro del área denominada de amortiguación, se generará una cortina forestal. La misma se materializó con dos hileras de especies dispuestas en tresbolillo, de buen desarrollo en la zona y preferentemente autóctonas y una zona libre sobre el frente del relleno donde se instalará la infraestructura asociada.

Descripción de la Operación del CDF

Durante la operación se reciben en el centro de Disposición Final, todos los



residuos domiciliarios que el Municipio de General Pueyrredón remita, cualquiera fuere su origen geográfico. Se recibirán residuos sólidos urbanos, compuestos por otros domiciliarios con alta proporción de desperdicios de comida, además los provenientes de la limpieza de calles (barrido, poda, árboles, etc.), y los residuos comerciales e industriales sólidos que no resulten peligrosos para la operación como ser trapos, papeles, cartones, cubiertas,

etc., en todo un acuerdo con las ordenanzas municipales, leyes provinciales y nacionales sobre el tema.

No se aceptarán residuos industriales líquidos, semilíquidos, volátiles, inflamables, reactivos, corrosivos, tóxicos, irritantes, patógenos, infecciosos, capaces de producir cambios genéticos, radiactivos, contaminantes, explosivos, o que resulten peligrosos para la operación, a criterio del Municipio, que determinara si un residuo es o no acep-

table para ser dispuesto en el relleno. Además, podrán recibirse escombros, tierra, áridos, que acopiados y dispuestos convenientemente, podrán ser utilizados en la construcción y reparación de superficies de rodamiento, cobertura y lugares de descarga, cuando a juicio de la Municipalidad, resulte conveniente y según se indique. Estos materiales (escombros, tierra, etc.), no se considerarán residuos por lo que no se efectuará cobro alguno por su disposición.

El acceso al predio será controlado por el servicio de vigilancia, ubicado en el área de entrada, de acuerdo con las normas para la recepción y transporte de residuos que serán fijadas por el Municipio.

Este control de barrera se realizará durante veinticuatro (24) horas, donde se asentarán los datos (número de dominio, datos del conductor, procedencia y hora de ingreso), de todo vehículo que ingrese al predio.

El acceso al predio quedará expresamente prohibido para personas ajenas a las actividades del mismo, con la excepción de quienes se habiliten para

tal fin, como actividades de control ejercidas por comisiones afines, vecinos, estudiantes, grupos de visitantes específicos, etc., quienes deberán poseer la autorización correspondiente en el momento de su ingreso.

Los equipos de recolección y transporte que trasladen residuos municipales, serán dirigidos hacia la oficina de pesaje, servicio a cargo del Municipio, donde se procederá a su identificación y registro de la carga. Una vez efectuado este procedimiento, los equipos de recolección continuarán siguiendo la señalización correspondiente hacia la zona de descarga.

Producida la descarga y en caso que sea necesario, los equipos retornarán al sector de básculas para el registro de la tara y luego a la oficina de vigilancia, donde el personal de ésta revisará el interior para comprobar la descarga total de los residuos y controlará que le ha sido entregada por el personal de balanza la documentación que acredite el pesaje correspondiente. En los casos que el control del interior se compruebe la existencia de residuos, el vehículo será remitido nuevamente

a la zona de descarga a completar el vaciado de la misma.

En caso de que se reciban residuos de origen privado, una vez ingresados al predio, se dirigirán a la Oficina de Control y Cobro de Generadores privados, también a cargo del Municipio.

En este sitio contará con una plataforma elevada para realizar la inspección ocular de la carga de forma tal de controlar sus características. La instalación tendrá una cámara de video que documente dicho procedimiento. En caso de no detectarse ninguna anomalía la unidad continuará hacia la oficina de pesaje y una vez cumplida esta operación, se dirigirá a la descarga desde donde retornará nuevamente a la oficina de pesaje para el registro de la tara. Finalmente se dirigirá a la oficina de control y cobro de generadores privados, para abonar la carga y obtener la documentación correspondiente, que lo habilite a egresar del predio.

En caso de ser rechazada la carga de un vehículo por el control de residuos de generadores privados, el vehículo será dirigido desde la oficina de control y cobro de generadores privados

hacia la zona de egreso del predio.

Para el caso en que el rechazo se origine en la playa de descarga, el vehículo será nuevamente cargado con una pala cargadora y dirigida a la oficina de control y cobro de generadores privados, a efectos de anular la operación de ingreso y emitir el rechazo.

Todo chofer de vehículo transportador de residuos, al egresar del predio, presentará al personal de vigilancia, la documentación que le ha sido entregada por el personal de la Municipalidad afectado a la oficina de pesaje, o control y cobro de generadores privados según corresponda.

Los vehículos que transportan residuos, podrán clasificarse desde el punto de vista operacional en: mecánicos, porta fardos, de descarga manual o porta volquetes.

Los mecánicos efectuarán la descarga rápida, los de descarga manual requerirán más tiempo, motivo por el cual preveer distintos lugares de descarga durante el período de mayor afluencia de vehículos (siempre dentro de la misma playa de descarga).

Para el caso de los equipos porta vol-

quetos, en consideración a la carga que transportan y a efectos de facilitar su descarga, se contemplarán zonas especiales para los mismos en horas picos, a fin de evitar demoras.

La zona de descarga tendrá un encargado responsable (playero) del ordenamiento de los vehículos, de la adecuada distribución, trituración y compactación de los residuos, de la limpieza y de otras tareas propias de esa zona de trabajo.

En proximidades de la zona de descarga, está instalada una casilla metálica sobre neumáticos, para facilitar su traslado y que servirá de resguardo al personal en días de lluvia. En su interior están instalados todos los elementos necesarios para hacer de este espacio un ambiente agradable y cómodo para las personas que desarrollan tareas en la zona de descarga.

Los elementos de grandes dimensiones como troncos, cubiertas, animales muertos, etc. serán dispuestos en el seno de cada celda e inmediatamente cubiertos con residuos.

Descargados los residuos, una topadora procederá a distribuirlos en el

interior de la celda de disposición final, esta acción combinada con el del compactador de residuos, se realizará en capas no mayores a treinta (30) centímetros de espesor, alejando los residuos del área de descarga. La pendiente del frente de avance será aquella que permita la correcta labor de los equipos sobre cada manto de los residuos.

La trituración de los residuos se efectuará por desgarramiento mediante el uso de equipos compactadores de residuos con ruedas de acero, especialmente diseñados para tal fin.

Se estima que un mínimo de tres (3) pasadas del equipo compactador por cada punto de cada capa de 0,30 m de espesor de residuos, logrará una buena trituración y compactación de los mismos. A efecto de lograr una compactación uniforme se duplicará el número de pasadas del equipo compactador, cuando se trate de la trituración y compactación de la última capa de residuos dispuestos en cada celda, para asegurar el correcto desplazamiento del equipo a cargo de las tareas de cobertura final.

La densidad mínima a alcanzar será de 0,9 ton/m³, estimándose alcanzar valores que superen 1 ton/ m³. La ejecución de las tareas antes descritas tiene por objeto cubrir los residuos dispuestos con nuevos residuos antes que comience el proceso biológico de descomposición aeróbico, resultando por ello necesario tratar adecuada y uniformemente toda la zona en operación. Además, si no se procede de esta manera, se alcanzarían densidades menores con la consiguiente pérdida de capacidad, dificultades operativas, asentamiento diferenciales, etc.

Cuando con los residuos triturados y compactados alcancen las cotas finales del proyecto en cada celda, se los cubrirá inmediatamente con un manto de suelo compactado, a efectos de impedir el ingreso de agua de lluvia y la consiguiente generación de líquido lixiviado, evitar la emanación de olores, proliferación de vectores (insectos y roedores), crear un ambiente reductor que favorezca la descomposición anaeróbica de los residuos y permitir en superficie el crecimiento de vegetación.

La superficie resultante será uniforme y libre de zonas que permitan la acumulación de agua sobre el terreno.

A efectos de evitar pérdidas de líquido lixiviado sobre la parte inferior de los módulos, proveer que los taludes de residuos se comiencen a construir a una distancia de 1 m medidos desde el vértice superior (hombro) interno del terraplén perimetral y sobre el talud de dicho terraplén. La zona resultante se rellenará con suelo de cobertura. Teniendo en cuenta que se prevé realizar un sistema de relleno aterrazado, se considera la necesidad de efectuar relleno en etapas, por lo que es necesario contemplar la cobertura provisoria de los residuos en estas etapas intermedias.

Por otra parte, previéndose el caso de interrupción de ingreso de residuos por más de doce (12) horas, se ejecutará la tapada de los residuos de la misma manera que la descrita en el párrafo anterior.

A los efectos que en todo momento los residuos estén cubiertos y verificar el buen estado de la cobertura intermedia, se contará con personal per-

manente dedicado a recorrer las áreas cubiertas con tal material.

Las coberturas efectuadas con suelo pueden agrietarse por efectos de erosión, o por condiciones climáticas, descender con asentamientos diferenciales originados por los procesos de descomposición de los residuos dispuestos. En estas circunstancias, se

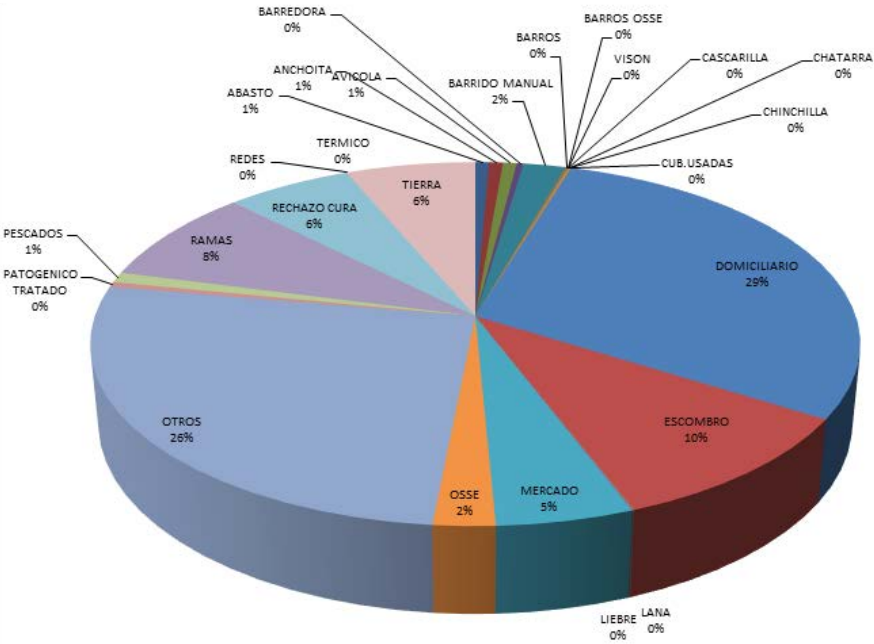
corregirán los desvíos mediante nivelación y aporte de suelos, para evitar la acumulación y penetración de agua pluvial dentro de las celdas. Se prestará suma atención a la conservación de los anclajes del paquete de membranas de polietileno a fin de que el mismo no sea deteriorado durante los trabajos de mantenimiento.

Ingresos al CDF

Durante el período que abarca desde el 1 de mayo de 2016 a 30 de abril de 2017, han ingresado al CDF 446.437 tn de residuos, lo que equivale a aproximadamente 1.200 tn/día.

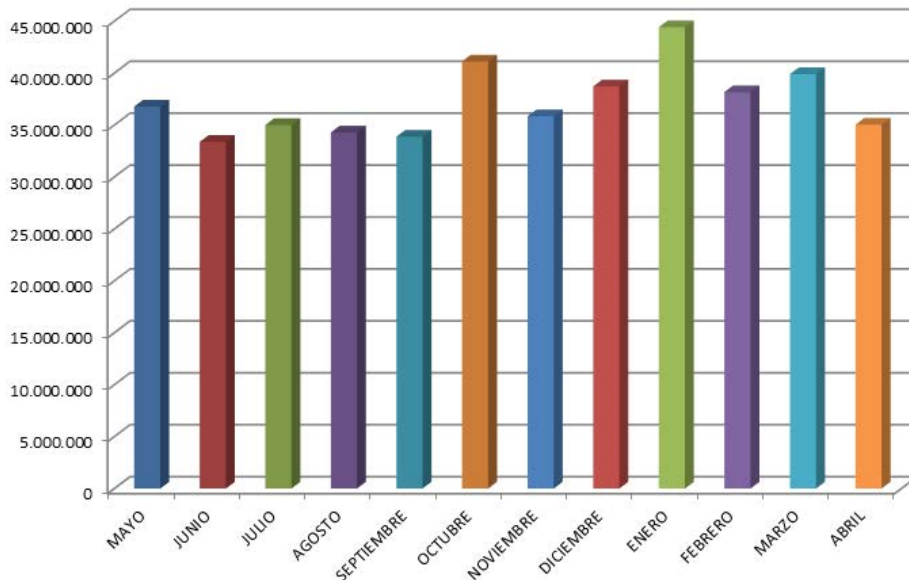
la cantidad de residuos por tipo y sus porcentajes. Así a simple vista vemos la influencia del residuo orgánico, húmedo y fácilmente degradable frente a los áridos e inertes y otros residuos industriales de degradación más lenta.

El gráfico de torta permite comparar



El gráfico de barras a continuación nos permite ver la fluctuación de ingresos en el Centro de Disposición durante los doce meses de activi-

dad. Se puede observar el aumento en la temporada estival de residuos ingresados, alcanzando el máximo en enero.



Actividades de concientización y educación Ambiental

Visitas de Colegios al CDF y la IRM

Desde su inauguración en mayo de 2012 hasta diciembre de 2013, el Centro de Disposición Final de Residuos del Partido (CDF) y la Instalación de Recuperación de Materiales (IRM) recibieron visitas de escuelas públicas y privadas. Estas visitas tuvieron como fin crear conciencia, a los niños de los distintos niveles educativos, de la importancia de la separación de residuos en origen. Para ello se mostró cómo opera el relle-

no sanitario y la Planta de Separación, mostrando los distintos tratamientos que se realiza con los residuos.

En ocasiones personal de la empresa contratista, encargada de la operación del CDF, asistió en la explicación del tratamiento de los líquidos lixiviados. Asimismo, en la IRM participaron miembros de la Cooperativa CURA.



1) Objetivo General

- Mostrar el funcionamiento del Centro de Disposición Final de Residuos del Partido de General Pueyrredón.
- Mostrar la operación de la Instalación de Recuperación de Materiales.

2) Objetivos Específicos

- Comparar el trabajo que se realiza en el relleno sanitario con un basural a cielo abierto.
- Promover a que los alumnos sean maestros de sus familiares y amigos sobre el tratamiento de los residuos.
- Explicar la importancia del tratamiento de los líquidos y gases que se generan en el relleno, así como también resaltar que de esta manera no se contamina ni el suelo ni los acuíferos.
- Crear conciencia en los alumnos sobre la separación en origen de los residuos sólidos domiciliarios.
- Explicarles que en el basural recién clausurado se realizarán distintas tareas de remediación.
- Evacuar posibles dudas sobre la separación en origen o el tratamiento de los distintos residuos.



3) Contenido de las visitas

En estas visitas los alumnos pudieron observar las tareas que se realizan en el Centro de Disposición Final (CDF), el recorrido que realizan los camiones (entrada, balanza y descarga), cómo se disponen los residuos, la forma de cobertura de los mismos, los sistemas de captación de los líquidos lixiviados y su tratamiento y la captación de gases vertedero.

Además se les hizo mucho hincapié en las membranas que se colocaron antes de comenzar a disponer residuos, llevamos unas muestras para que puedan mirarlas y tocarlas, para que entiendan por qué los líquidos y los gases quedan retenidos y no contaminan ni el suelo ni las napas de agua, dada la importancia

de los acuíferos del Partido.

Dentro del CDF se realizó el mismo recorrido que los camiones que transportan los residuos. Por cuestiones de seguridad las visitas se realizan con el transporte escolar que traslada a los chicos desde el colegio hasta el CDF. Luego, para una mejor visualización del tratamiento de líquidos lixiviados la explicación del tratamiento del mismo se realiza dentro del galpón donde está ubicada la Planta de Ultra y Nano Filtración. Se aclara que esta es la última etapa del tratamiento, luego de la misma el líquido se encuentra en condiciones aptas para riego.

Previamente al día de la visita al CDF, la mayoría de los alumnos ya han realizado actividades, campañas, etc., relacionadas con la separación en origen. Durante el recorrido en el CDF también se hace foco en este tema, acompañado del entorno que facilita a los alumnos entender el objetivo de la separación. Además cada curso, con sus respectivas maestras o profesores, cuenta sus experiencias y evacúan dudas.

Al finalizar el recorrido por el CDF, el transporte lleva a los alumnos a la Ins-

talación de Recuperación de Materiales, donde realizan un pequeño recorrido y se describe su funcionamiento. Asimismo, se muestra cómo se recupera cada material y su lugar de acopio.

Jornada

Las actividades se replicaron en dos bandas horarias. El primer turno se desarrolló entre las 9.30 hs y hasta las 11.30 hs; y el segundo desde las 11.30 hs hasta las 13.30 hs, finalizando entonces la jornada.

Actividad N° 1

- "Capacitación sobre separación de residuos sólidos urbanos en origen",
Tiempo estimado: 45 minutos - Lugar: Base - Espacio de Capacitación en plano

1) Objetivos:

- Conocer cuáles son las implicancias en materia de separación en origen de los residuos sólidos urbanos del Partido de General Pueyrredón;

- Determinar los beneficios ambientales que trae aparejado realizar la separación en origen;

- Identificar oportunidades de mejora respecto de la gestión existente y proponer alternativas para lograr los objetivos planteados por la legislación vigente en la materia;

2) Metodología de Trabajo

En esta actividad los alumnos participaron de las charlas introductorias. Simultáneamente, otro grupo de alumnos participó de talleres de discusión y análisis en la temática.

II. Actividad N° 2

- Observación "in situ" de las piletas de tratamiento de líquidos lixiviados y la planta de Ultra y Nano filtración, hasta la obtención de agua tratada liberada al estanque con importante desarrollo de fauna y vegetación.



Tiempo estimado: 30 minutos – Lugar: E1, E2 y E3 en el plano

- Observación y análisis operativo del Predio de disposición final, desde un punto estratégico, donde se detallan distintas terrazas de disposición, y las técnicas utilizadas en cada caso.

Tiempo estimado: 30 minutos – Lugar: Mirador E4 en el plano

1) Objetivos

- Conocer la metodología utilizada en el Centro de Disposición final con los residuos sólidos urbanos;

- Comprender la importancia de la separación de residuos en origen y su relación con el mejoramiento del sistema;

- Interpretar la importancia del lixiviado de líquidos residuales y su reutilización en sistemas biológicos;

2) Metodología de trabajo

En esta actividad se trabajó con comisiones de 40/50 alumnos, los cuales reconocieron las piletas de líquido lixiviado (punto E1 en el mapa) y su posterior circulación. Asimismo recorrieron las distintas etapas del tratamiento hasta la obtención del agua procesada no potable (punto E2 en el mapa), agua apta para riego y para sistemas biológicos controlados como en el laguito artificial.

Por último, los alumnos se trasladaron por un sendero marcado y protegido por árboles hasta el punto de observación o Mirador (punto E4 en el mapa). En el mismo se reconocieron distintas terrazas de disposición de residuos, así como los caminos efectuados para futuras descargas. Se analizó la impermeabilización de cada terraza con el objeto de evitar la percolación, se observaron los caños de venteo de gases y su planta de tratamiento.



Mapa recorrido Predio Disposición Final – vista satelital



Conclusión

A modo de conclusión hemos decidido citar dos extractos de una nota tomada durante la jornada, en relación de la actividad, hecho sin precedentes en Mar del Plata, por la cantidad de alumnos y escuelas participantes y para tener

un significado más que interesante en cada joven que haya participado de la misma:

- “El Predio de disposición Final de Residuos podría mejorar su operatividad si cada uno en su casa separara los residuos, además estaría ayudando

a muchas familias que dependen de eso, le haría gastar menos dinero a la Municipalidad y estaría contaminando menos el ambiente.

por primera vez el predio de disposición final de residuos y tomaron conciencia que en ellos, en sus familias y en todos los ciudadanos de la ciudad está la esperanza del mañana de tener una ciudad mucho más limpia, menos contaminada y en equilibrio con el ambiente.

- "Más de 1000 alumnos de escuelas públicas y privadas conocieron

Actividades a desarrollar en clase

La composición de nuestros residuos

Aprendé cuánto podemos beneficiar al ambiente si conocemos qué pasa con nuestros residuos. Participá de tareas que ayudan a reducir, reusar y reciclar

De no separar nuestros residuos, estaríamos desperdiciando recursos valiosos que terminarían contaminando el ambiente
Indicá cómo separarlos en las distintas bolsas uniendo con flechas.



plásticos



papeles



restos verdes



vidrios



metales



restos de comida



cartones



ORGÁNICOS
y otros



RECICLABLES



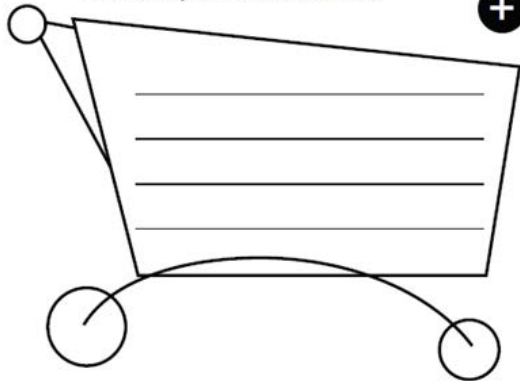
Qué materiales integran este grupo de residuos?

Reducción y compras responsables

Conocer más acerca de los materiales que componen los productos y prestar atención a las decisiones que tomamos al comprar, son actitudes responsables que nos harán partícipes de la tarea de mejorar la calidad de vida de nuestro planeta

Cargá tu carro de buenas prácticas de compra

Mencioná acciones que al comprar ayuden a generar menos residuos y favorezcan a nuestro ambiente



Detectá materiales que componen a estos productos y posibles reusos para evitar tirarlos

Cada sector de la sociedad tiene responsabilidades en el cuidado de nuestro ambiente

¿Cómo se te ocurre que deberían proceder los siguientes grupos?

Empresarios

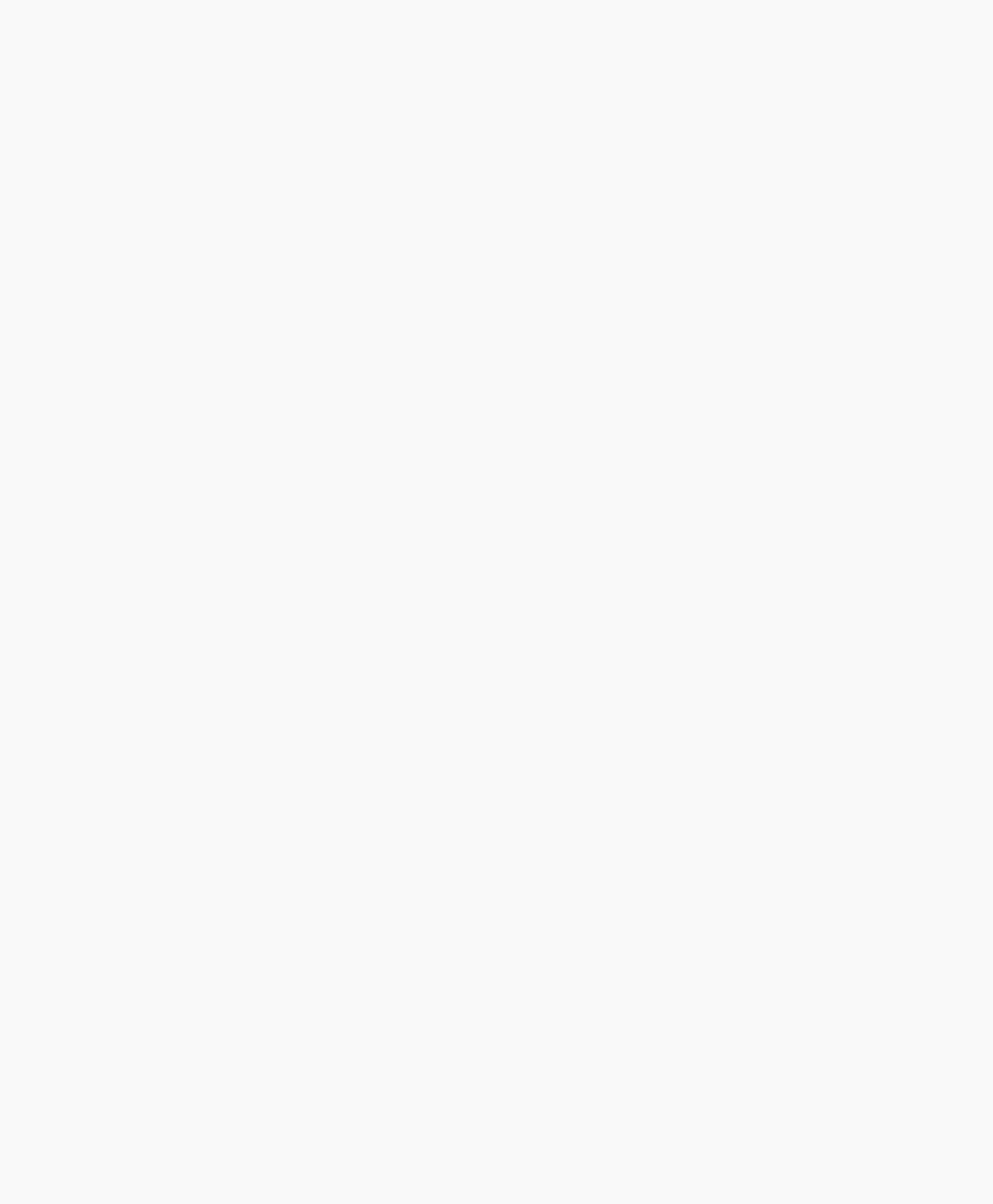
Familias

Gobierno

El camino de los residuos

Esta ficha sintetiza el ciclo de materiales que se transforman en residuos. Pero necesitamos tu ayuda para indicar actitudes que reduzcan la generación de residuos y ahorden recursos para cuidar el ambiente





BIBLIOGRAFÍA



Citas bibliográficas

AIKENHEAD, G. S. (1985). Collective decision making in the social context of science. *Science Education*, 69(4), 453-475.

AZNAR, P., MARTINEZ-AGUT, M.P., PALACIOS, B., PIÑERO A. & ULL, A. (2011). Introducing sustainability into university curricula: an indicator and baseline survey of the views of university teachers at the University of Valencia. *Environmental Education Research*, 17 (2), 145-166.

Boletines epidemiológicos CDC - WHO (dengue)

BOVET, P., REKACEWICZ, P, SINAÏ, A. y VIDAL, A. (Eds.) (2008). Atlas Medioambiental de Le Monde Diplomatique, París: Cybermonde.

BUTTON, J. and FRIENDS OF THE EARTH (1990). ¡Háztelo Verde! Barcelona: Integral.

CHALMERS, A. (1982) ¿Qué es esa cosa llamada Ciencia? Ed S XXI, Madrid. Cap. 1: El inductivismo: La ciencia como conocimiento derivado de los hechos de la experiencia, págs. 11 a 23

COLLINS, D. E., GENET, R. M. y CHRISTIAN, D. G. (2013). Crear una nueva narrativa para promover la Sostenibilidad. En Worldwatch Institute, *The State of the World 2013: Is Sustainability Still Possible?* New York: W.W. Norton. (Versión en castellano con el título "¿Es aún posible lograr la Sostenibilidad?", editada en Barcelona por Icaria). Capítulo 20.

COMÍN, P. y FONT, B. (1999). Consumo sostenible, Barcelona: Icaria.

CORTADA DE KHOAN NURIA; MACKBET, G; LOPEZ ALONSO, A. (2008) Técnicas de Investigación Científica. Cap. 2 Ed Lugar Buenos Aires.

CORTINA, A., ESCAMEZ, J., LLOPIS, J. A. y CIURANA, J. C. (1998). Educar en la justicia. Valencia: Generalitat Valenciana.

CUELLAR, H. (1992). Froebel. La educación del hombre México. Trillas; Pag. 92

DAVIS JOHN W. Enfermedades infecciosas de los mamíferos salvajes

DELORS, J. (Coord.) (1996). La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. Madrid: Santillana. Ediciones UNESCO.

DISEÑO CURRICULAR Para la Educación inicial. DGCyE Pcia de Buenos Aires, (2008) La Plata.

DUARTE, C. (Coord.) (2006). Cambio Global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra. Madrid:CSIC.

ENGELMAN, R. (2012). Nueve estrategias para no alcanzar una población de 9000 millones. En Worldwatch Institute La situación del mundo 2012. Hacia una prosperidad sostenible. Barcelona: Icaria. (Capítulo 9).

FLAVELL, J (1983) La Psicología Evolutiva de Jean Piaget. Cap. 2, Las Propiedades Básicas del Funcionamiento Cognitivo pág. 63- 99. Buenos Aires, Paidós.

FURIÓ, C., CARRASCOSA, J., GIL-PÉREZ, D. y VILCHES, A. (2005). ¿Qué problemas plantean la obtención y el consumo de recursos energéticos? En: Gil- Pérez et al. (Eds.). ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. Santiago de Chile: UNESCO.

GAETA, R; GENTILE, N. (1998) Thomas Khun: De los Paradigmas a la Teoría Evolucionista. Oficina de Publicaciones CBC, Cap II. La concepción khuniana del desarrollo de la ciencia pgs 11 a 42

GARCÍA RODEJA I. (1999). El sistema Tierra y el efecto invernadero. Alambique, 20, 75-84.

GARCÍA, J. E. (1999). Una hipótesis de progresión sobre los modelos de desarrollo en Educación Ambiental. Investigación en la Escuela, 37, 15-32.

GONZÁLEZ, E. y DE ALBA, A. (1994). Hacia unas bases teóricas de la Educación Ambiental. Enseñanza de las Ciencias, 12(1), 66-71.

GUTIERREZ ZULUAGA, I (1972). Historia de la Educación. Editorial Narcea, 4a. edición Madrid, España

HAYDEN, T. (2008). 2008 El estado del planeta. National Geographic España. Madrid: RBA

HEMPEL, C. G. (1973) Filosofía de la Ciencia Natural. Ed Alianza, Madrid. Cap. 2: La investigación Científica. Invención y contrastación págs. 15 a 37

HOSPERS, J (1984) ¿Qué es el conocimiento? Cap. 8 Alianza Editorial, Madrid

IMMS, OW Richards, RG Davies (1983). Tratado de Entomología Volumen 1. Estructura, Fisiología y Desarrollo

IMMS, OW Richards, RG Davies (1984). Tratado de Entomología Volumen 2.

KOMIYAMA, H. & TAKEUCHI, K. (2006). Sustainability science: building a new discipline. *Sustainability Science*, 1(1), pp. 1-6.

LARROLLO, F. (1960) "Historia General de la Pedagogía". Ed. Porrúa. México.

LUQUE, A. (1999). Educar globalmente para cambiar el futuro. Algunas propuestas para el centro y el aula. *Investigación en la Escuela*, 37, 33-45.

MANIATES, M. (2013). Educar en tiempos turbulentos. En *Worldwatch Institute, The State of the World 2013: Is Sustainability Still Possible?* New York: W.W. Norton. (Versión en castellano con el título "¿Es aún posible lograr la Sostenibilidad?", editada en Barcelona por Icaria). Capítulo 24.

MATTAR, E. (2012). Políticas públicas para un consumo más sostenible. En *Worldwatch Institute La situación del mundo 2012. Hacia una prosperidad sostenible*. Barcelona: Icaria. (Capítulo 11).

MONTESSORI, M. (1946) *Educación para un mundo novo*. Editorial: Kalandraka. Idioma Portugues

NOVO, M. (2006a). *El desarrollo sostenible. Su dimensión ambiental y educativa*. Madrid: UNESCO-Pearson.

NOVO, M. (2006b). *El desarrollo local en la sociedad global: Hacia un modelo*

“glocal” sistémico y sostenible. En MURGA MENOYO, M. A. (Coordinadora). Desarrollo local y Agenda 21. Madrid: UNESCO-Pearson.

ORIENTACIONES DIDACTICAS PARA EL NIVEL INICIAL PARTE 6, La elaboración del material didáctico. Dirección General de Cultura y Educación (2008) DGCyE, La Plata

PIAGET, J (1973) Cap IV y Cap V; La elaboración del Pensamiento, intuición y operaciones: Psicología de la Inteligencia, Bs As. Ed Psique

PIAGET, J (1976) La equilibración de las estructuras cognoscitivas. Problema central del desarrollo. Madrid. Siglo XXI de España editores S.A:

POPPER; K (1991) Conjeturas y Refutaciones. El desarrollo del conocimiento científico Cap. X. Paidós, Bs As (4º edición) págs. 57 a 87

POPPER; K La lógica de la investigación científica (1971) Ed Tecnos. Madrid .Panorama de algunos problemas fundamentales. Introducción págs. 27 a 47

ROBINSON, K. S. (2013). ¿Es demasiado tarde? En Worldwatch Institute, The State of the World 2013: Is Sustainability Still Possible? New York: W.W. Norton. (Versión en castellano con el título “¿Es aún posible lograr la Sostenibilidad?”, editada en Barcelona por Icaria). Capítulo 34.

SACHS, J. (2008). Economía para un planeta abarrotado. Barcelona: Debate.

SAVATER, F. (1994). Biología y ética del amor propio. En Nadal, J. (Ed), El mundo que viene. Madrid: Alianza.

SILVER, D. y VALLELY, B. (1998). Lo que Tú Puedes Hacer para Salvar la Tierra.

Salamanca: Lóguez.

TILBURY, D. (1995). Environmental education for sustainability: defining de new focus of environmental education in the 1990s. *Environmental Education Research*, 1(2), 195-212.

TRUMAN LEE C, JOHN M, OWENS, ROBERT M CORRIGAN (1996). Guía científica para operaciones de control de plagas

URQUIJO, S.; VIVAS, J. R. Y GONZALEZ G. Introducción a las Teorías del Aprendizaje. Ficha de Circulación interna de la Cátedra Teorías del Aprendizaje, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Mar del Plata

URQUIJO, S. (1997) Aspectos funcionales de la Teoría de Piaget. Ficha de circulación interna de la Cátedra de Psicología Cognitiva, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Mar del Plata

VILCHES, A y GIL-PÉREZ, D. (2009). Una situación de emergencia planetaria a la que debemos y podemos hacer frente. *Revista de Educación*. Número extraordinario 2009, 101-122.

VILCHES, A. y GIL PÉREZ, D. (2012). La educación para la sostenibilidad en la universidad: el reto de la formación del profesorado. *Profesorado*, 16 (2), 25-43. <http://www.ugr.es/~recfpro/>

VILCHES, A. y GIL-PÉREZ, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. Madrid: Cambridge University Press. Capítulo 13.

VILCHES, A., PRAIA, J. y GIL- PÉREZ, D. (2008). *O Antropoceno: Entre o risco e a*

oportunidade. Educação. Temas e Problemas, 5, Año 3, 41-66.

WORLDWATCH INSTITUTE (2013). The State of the World 2013: Is Sustainability Still Possible? New York: W.W. Norton. (Versión en castellano con el título "¿Es aún posible lograr la Sostenibilidad?", editada en Barcelona por Icaria).



ISBN 978-987-46823-1-4



9 789874 682314

ISBN 978-987-46823-0-7



9 789874 682307