

# MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL AGUA EN GRANJAS AVICOLAS TROPICALES



**OSCAR ARTURO NARANJO  
INGENIERO QUÍMICO UPB**

RESUMEN



INGENIERÍA DE AGUAS

ADN  
INNOVADOR  
ruta<sup>n</sup>  
MEDELLÍN  
CENTRO DE INNOVACIÓN Y NEGOCIOS

Ingeaguas #ADNinnovador



Oscar Arturo Naranjo  
Gerente de Ingeaguas



Salir de pantalla completa

“  
**EN AVICULTURA, EL AGUA, EL AIRE Y LA GENÉTICA, SON LOS FACTORES DE PRODUCCIÓN MAS IMPORTANTES”**

**“NO EXISTE VIDA SIN AGUA”** , **“EL AGUA TIENE UNA IMPORTANCIA ANÁLOGA A LA DEL AIRE PORQUE SIN ELLA NO ES POSIBLE NINGUNA FORMA DE VIDA”**

El agua debe estar en las granjas al mismo nivel de calidad que la genética, las instalaciones donde se crían y los piensos que consumen.

**LAS AVES REQUIEREN DEL AIRE CON MUCHO OXIGENO,**

El aire debe estar libre de los contaminantes generados por la gallinaza almacenada en los galpones (amoníaco, metano, ácido sulfhídrico y otros).

# FACTORES QUE AFECTAN EL CONSUMO DE AGUA



- \* **La palatividad del agua**
- \* La composición y forma de suministro del alimento
- \* El número colocación y tipo de bebederos
- \* Condiciones ambientales como **temperatura, humedad relativa y vientos**, incluye el uso de ventiladores.
- \* La edad
- \* El peso corporal

# RELACIÓN DE CONSUMO DE CONCENTRADO Y AGUA A DIFERENTES TEMPERATURAS

Temperatura Ambiente °C	Consumo diario aproximado de Alimento gr/ave	Relación agua Alimento consumido cc/gr.	Consumo de agua por ave/día cc/ave
20	123	2.0	250
25	116	2.6	300
30	108	3.4	370
35	100	4.8	480

**Se pueden generar importantes utilidades al aumentar la relación agua/alimento consumido.**

# CONSUMO DE AGUA S/N EL AMBIENTE

- \* La disminución de la humedad hace el aire más seco, **los ambientes secos obligan a las aves a beber mas para compensar su pérdida de agua.**
- \* La presencia de vientos continuos aumentan **la deshidratación de las aves** obligándolas a aumentar su consumo de agua.
- \* **La ventilación artificial** utilizada actualmente incrementa el consumo de agua, pero incrementa los gases de invernadero.

# **LA PALATIVIDAD DEL AGUA**

La procedencia del agua, su contenido de oxígeno, sus minerales y su temperatura, son muy importantes para la palatividad.

La palatividad es uno de los factores mas importantes, el agua debe ser agradable al ave en su sabor o sea insabora, para así lograr una excelente respuesta biológica.

La temperatura debe estar entre **10 °C y 16 °C** para ejercer una acción refrescante y estimular la función digestiva.

**La avicultura se quedo con suministrar agua potable a sus aves.**

# EL AGUA Y LA **BIOSEGURIDAD** EN LAS GRANJAS AVICOLAS

La bioseguridad es el conjunto de prácticas de manejo diseñadas para prevenir la entrada y transmisión de agentes patógenos que puedan afectar la sanidad en las granjas avícolas.

La bioseguridad es una parte fundamental de cualquier empresa avícola ya que proporciona estabilidad operacional, aumento de productividad y rendimiento económico.

La bioseguridad debe ser interna y externa.

# LA AVICULTURA DE HOY SE PROYECTA AL CONFORT

El aire en los galpones debe estar libre de contaminantes



Se estima que el consumo de agua crece un 6.5% por cada  $^{\circ}\text{C}$  por encima de la temperatura de confort de  $21^{\circ}\text{C}$

# NO SE HA EVOLUCIONADO EN LA FORMA DE ALIMENTAR LAS AVES



- \* La avicultura de ayer y la de hoy continúan suministrando un alimento seco. Se requiere un abastecimiento inmediato y suficiente de agua.
- \* Se debe propiciar el consumo entregando agua de excelente calidad. El agua debe ser concebida como un alimento DE ALTA CALIDAD.
- \* **La procedencia del agua** será uno de los aspectos mas importantes para la respuesta biológica. Las aguas lluvias, nacimientos de suelos pobres en minerales y aguas procedentes de plantas de ósmosis inversa, requieren de un equilibrio electrolítico antes de su consumo.



# EVALUACIÓN DE LAS GRANJAS MODERNAS

Las granjas modernas serán evaluadas de acuerdo a:

**1. Su productividad:**

- \* Por conversiones en los pollos o producción de huevos.
- \* Por comercialización de subproductos como la gallinaza.
- \* Por mejorar la tierra al aplicar abonos para la siembra de árboles y/o siembra de otras especies alimenticias de consumo interno o externo.

**2. Su cumplimiento de las normas ambientales:**

- \* Control de olores.
- \* Contaminación de aguas y/o aire.
- \* Control de vectores de contaminación como roedores y moscos.

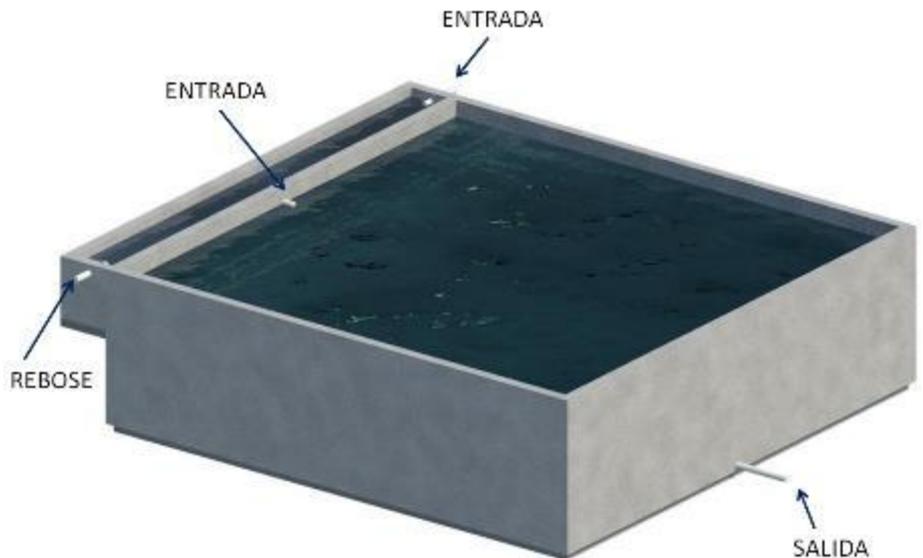
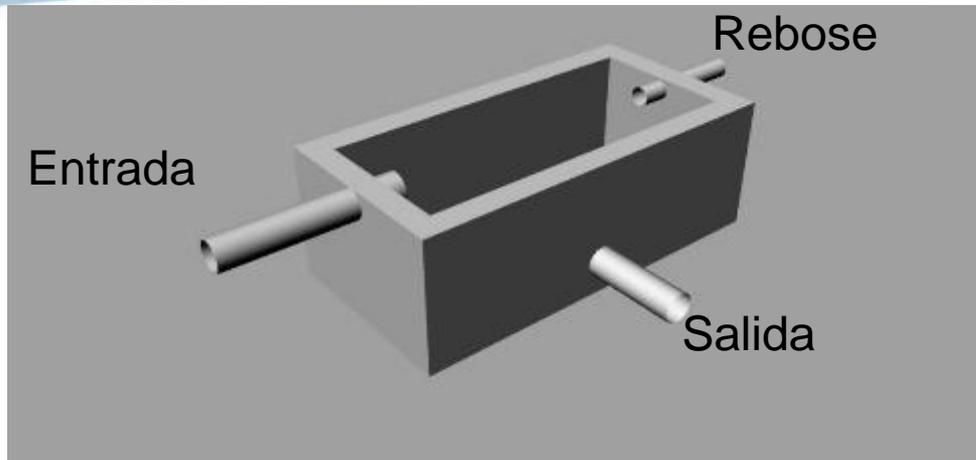


# La Gallinaza



- \* Es un subproducto poco valorado en algunas granjas
- \* Actualmente es un elemento contaminador del medio ambiente generando malos olores.
- \* Si se procesa adecuadamente, será tan o mas valioso que el huevo.
- \* Parte del contenido de nitrógeno de la gallinaza se pierde en los procesos que se realizan en las granja.
- \* Se requiere un proceso que la haga rentable por su contenido de nitrógeno.

# EL TRATAMIENTO DEL AGUA SE INICIA DESDE LA TOMA DEL AGUA



# **CUBRIR LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO**



**La energía solar y el agua es la base de la vida.**

**La microbiología animal y vegetal como las algas, crecen en el agua por la presencia de la luz solar.**

# MANEJO DE LA ENERGÍA SOLAR EN GRANJAS AVICOLAS



- ◆ Todos los tanques de distribución y las tuberías y/o mangueras deben estar pintados con pinturas claras, blancas o tipo aluminio para evitar calentamientos del agua.
- ◆ Todos los tanques deben estar completamente tapados para evitar la fotosíntesis de las algas.
- ◆ No utilizar **tanques negros**, en éstos se calienta el agua por los rayos solares y se evapora el cloro.
- ◆ No utilizar tanques plásticos que permitan el paso de la energía solar, se crean algas y se evapora el cloro.

# \* **CONTROLES A LA CALIDAD DEL AGUA**

El avicultor debe controlar periódicamente, a nivel de laboratorio, la calidad de su agua, nunca debe asumir que con un control ocasional es suficiente.

Es importante disponer de datos históricos que permitan asociar cambios en la calidad de la fuente con cambios en la productividad de la granja.

**La calidad del agua debe ser evaluada bajo tres controles:**

- 1.** El microbiológico
- 2.** El físico- químico.
- 3.** Control a la respuesta biológica

En la actualidad:

El primero es el control más utilizado

El segundo se utiliza para diseñar el sistema de tratamiento

El tercero debe asociarse a la respuesta productiva del ave al tomar el agua



# OZONO Y EL AGUA OXIGENADA LOS DESINFECTANTES DEL FUTURO



EL OZONO ES DE 300 A 3000 VECES MAS EFICIENTE QUE EL CLORO COMO DESINFECTANTE.

EL AGUA OXIGENADA EN PRESENCIA DE OZONO PRODUCEN UNO DE LOS OXIDANTES MAS POTENTES CONOCIDO COMO “OXIDACION AVANZADA”

# MICRO Y NANO BURBUJAS



- ◆ Se considera una micro burbuja aquella burbuja fina con un diámetro de 1 a 100 micras ( $1\mu\text{m}$  a  $100\mu\text{m}$ ).
- ◆ La nano burbuja es aquella burbuja fina con diámetro menor a  $1\mu\text{m}$ .
- ◆ Cuando un milímetro cúbico de agua se llena de micro/nano burbujas ( $1\mu\text{m}$  de diámetro), el área de contacto entre el agua y las burbujas es 10.000 veces mayor que el área de contacto de una burbuja normal o burbuja fina (1mm de diámetro).
- ◆ La flotabilidad de una burbuja es proporcional al volumen de aire contenido en ella, las burbujas de 1 milímetro de diámetro, flotan a una velocidad de 0.361 pies por segundo o 3610 veces más rápido que una micro/nano burbuja, la cual flota a una velocidad de 0.0001 pies por segundo, permaneciendo en el agua por un tiempo mayor.

# **LAS GRANJAS SITUADAS EN EL TROPICO, REQUIEREN DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL AGUA**



Desde 1992 se investiga en INGEAGUAS sobre la **construcción, revitalización, conservación y manejo de nacimientos de agua tropicales.**



**FINCA SANTA  
RIO**

**Planeta Rica  
Marzo 14 2015**



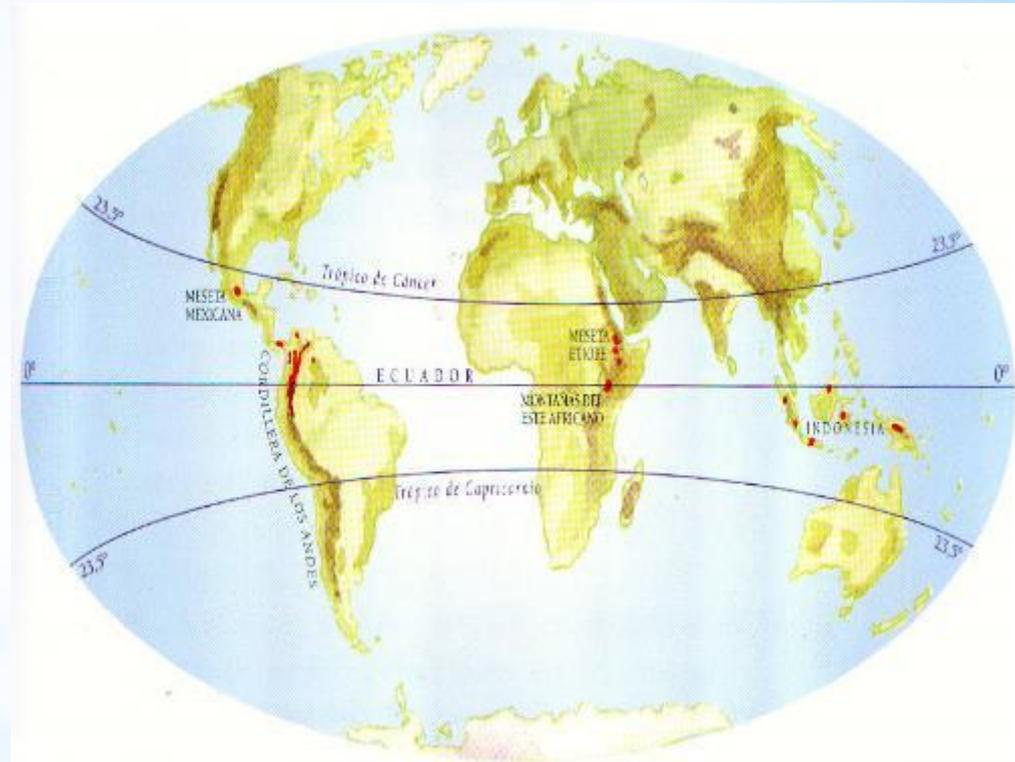


**FINCA SANTA  
RIO**

**Planeta Rica  
Julio 16 2015**



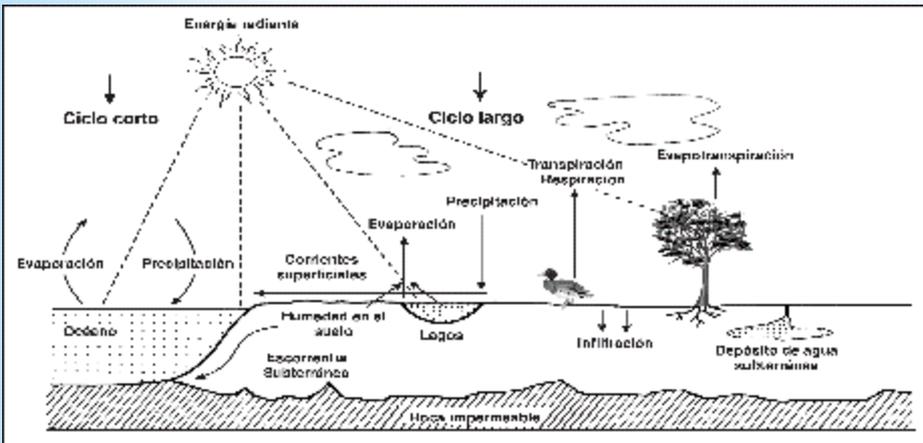
# DIFERENCIAS ENTRE EL CICLO DEL AGUA TROPICAL Y EL DE LAS ZONAS SEPTENTRIONALES.



PIONEROS DEL CICLO DEL AGUA

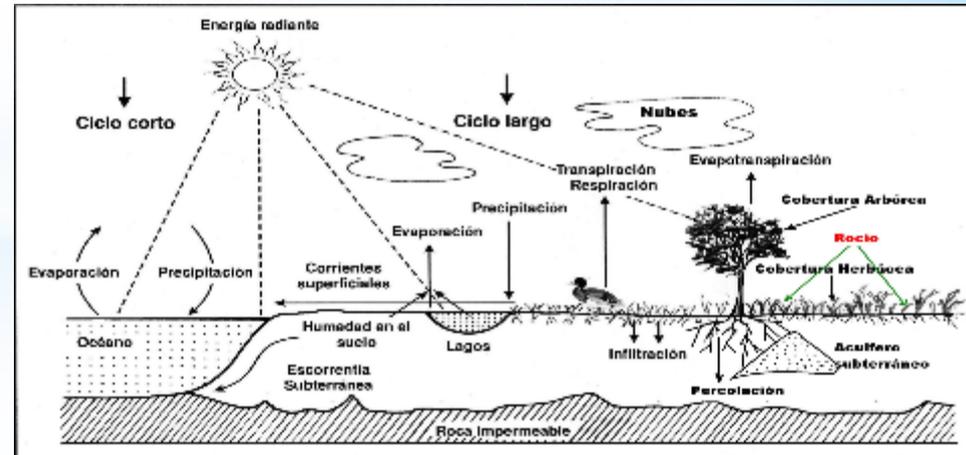
Platón, Aristóteles, Claude Perrault y el astrónomo inglés Edmon Halley

# \* CICLO DEL AGUA



ACEPTADO  
UNIVERSALMENTE

TROPICAL  
PROPUESTO



**EL MICROBOSQUE DE MALEZAS, PASTOS Y RASTROJOS  
CONDENSA EL VAPOR DE AGUA, ALMACENA Y EVITA LA  
EVAPORACIÓN Y DISMINUYE LA ESCORRENTÍA**



# CADA PLATAFORMA TÉRMICA TIENE EN SU MICRO CLIMA ESPECIES QUE CONDENSAN CON MAYOR EFICIENCIA



**MICROBOSQUE DE ZONA CAFETERA**



**MICROBOSQUE DE ZONA DESERTICA**

**EN ÉPOCAS DE VERANO, EN EL TRÓPICO, (p) LA  
CONDENSACIÓN OCULTA O PUNTO DE ROCÍO, ES UNA  
FUENTE IMPORTANTE DE AGUA**



**FINCA VIENTO LARGO, situada en LA MESETA DE LOS  
SANTOS, JUNTO AL CAÑÓN DE CHICAMOCHA.**

# **EL FENÓMENO DEL NIÑO DEL 92 NOS LLEVÓ A BUSCAR NUEVAS FUENTES DE AGUA Y EL DEL 97 al 98 NOS CONFIRMA LAS TEORÍAS DE MANEJO, GENERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE AGUA EN EL TRÓPICO**



**1997) Se inicia la construcción del primer nacimiento de agua comunitario**

**1998) INAUGURACIÓN DEL NACIMIENTO DE AGUA DE LA VEREDA EL OSO EN URAMITA (ANTIOQUIA)**

**El nacimiento en menos de 6 meses paso de 30.000 litros en 10 días a los mismos en 1 día.**

**Fenómeno del Niño julio/97 a Julio/98**

- **1.997 fue el de mayor concentración de dióxido de carbono en la atmósfera (360 partes por millón) en 160.000 años**
- **1.998 fue el año de temperatura más elevada desde 1.860.**

# GENERACIÓN DE ACUIFEROS

## SE CONSTRUYEN FUENTES DE AGUA, EN ÁREAS MUY REDUCIDAS



Localización: Municipio de Fredonia  
Tamaño de la finca: 25 cuadras  
Propietario: El Dr. Ignacio Correa  
Área ocupada en el proyecto : 2 cuadras aprox.  
Época de filmación: Verano  
Construido en el año 2000 aprox.  
Especie utilizada: Braquipara  
El proyecto cuenta con un reservorio como amortiguador hídrico.

SE PRESENTAN VARIOS CAMBIOS DE  
**PARADIGMAS** RESPECTO A: **LA GUADUA, LAS**  
**MALEZAS, PASTOS Y LOS BOSQUES DE NATIVOS**



# MANEJO Y CONSERVACIÓN DE AGUAS EN ZONAS TROPICALES



¿PORQUÉ EN LOS VERANOS, EL TROPICO NO TIENE AGUA EN SUS QUEBRADAS?

¿PORQUÉ EN LOS INVIERNOS, LOS RÍOS Y QUEBRADAS PRESENTAN ELEVADO CAUDAL Y TURBIEDAD?

**NO SABEMOS  
MANEJAR EL AGUA LLUVIA**

**BANCO PARA GUARDAR EL AGUA = LA TIERRA,  
NO LA UTILIZAMOS Y LA ESTAMOS  
CONTAMINANDO**

**CAJERO PARA CONSIGNAR = EL BOSQUE Y LA  
VEGETACIÓN PRESENTE Y LOS ESTAMOS  
DESTRUYENDO**

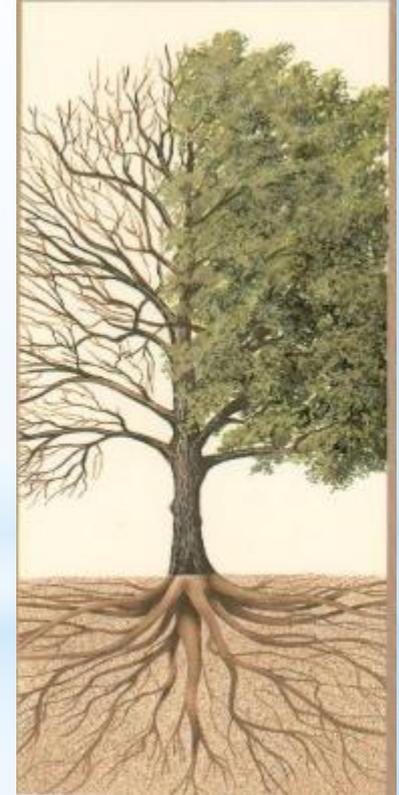
**LADRÓN DEL AGUA Y LA TIERRA FERTIL = LA  
EVAPORACIÓN Y LA ESCORRENTIA.**



**EN EL TROPICO,** LAS AGUAS LLUVIAS DEBERÍAN SER **ALMACENADAS** Y NO EVACUADAS EN EL MENOR TIEMPO POSIBLE POR MEDIO DE EXCAVACIONES, TUBERIAS Y/O CANALES



# **LAS RAÍCES DE LOS ÁRBOLES MILENARIOS, CONSTRUYEN LOS CAMINOS DEL AGUA, QUE RECARGAN LOS ACUÍFEROS SUBTERRÁNEOS.**



- Las raíces de los grandes árboles, construyen los caminos naturales del agua, facilitando su ingreso a los horizontes mas profundos para así recargar los acuíferos subterráneos.
- Lo anterior explica porqué la mayor tasa de infiltración y percolación la presentan las áreas provistas de bosques.
- Lo anterior explica porque en los veranos no tenemos agua en las fuentes con sembrado de arboles.
- Cortando los árboles milenarios y sembrando en su reemplazo nuevos, se tendrá menos agua percolada y mas deslizamientos de tierra.

# AL INCREMENTAR **LA FRONTERA GANADERA** NO SE INFILTRAN NI PERCOLAN LAS AGUAS LLUVIAS



- \* Las raíces de la grama son pequeñas y no facilitan la rápida infiltración del agua en la zona de ladera.
- \* El tiempo de residencia del agua en la ladera es muy corto para infiltrar o percolar el agua lluvia.
- \* Las raíces de los árboles abren la tierra para que el agua ingrese a los horizontes mas profundos y así cargar los acuíferos subterráneos.
- \* La pezuña del ganado es un compactador de suelos.
- \* Las fincas ganaderas crean zonas semi permeables.

**PROBLEMAS PARA RESOLVER: EN CHINA, POR MILENIOS LA SIEMBRA EN LADERA SE HACE EN TERRAZAS, EN COLOMBIA SE HACE EN LA LADERA, ¿CÓMO SEMBRAREMOS EN UN MILENIO?**



# BOSQUE DE PINO Y EUCALIPTUS



- **Los pinos** se convierten en consumidores de agua en veranos prolongados, así el suelo de los pinos almacena agua con las lluvias.
- **Los Eucaliptus** son grandes consumidores de agua y secan los terrenos situados alrededor.

# COMO AFECTA EL CAMBIO CLIMATICO A COLOMBIA



Cada cinco años, el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) lanza su reporte sobre el estado del arte científico respecto al cambio climático.

¿Qué significa esto para Colombia? El reporte habla de proyecciones de aumentos de temperatura globales de 3 °C en este siglo.

Por cada 100 metros que se sube, la temperatura baja aproximadamente 0,5 °C

El cambio de 3 °C significa un cambio de 600 metros hacia arriba o abajo.

# COMO AFECTA EL CAMBIO CLIMATICO A COLOMBIA

Además de cambios en la temperatura, habrá cambios en las lluvias, tanto en volumen y en temporadas. Quiere decir, un clima muy diferente al que se tiene hoy.

El cambio climático impacta en el agua, la energía, la comida y la salud.

Evaporación de los suministros de agua, **escasez de agua potable**.

Cambios en ecosistemas y degradación de la biodiversidad-

**Climas mas extremos**, veranos mas calientes y mas secos e inviernos mas fríos.

Los glaciares y los picos nevados serán otro de los ecosistemas impactados, las que se creían **“nieves perpetuas desaparecerán en aproximadamente diez años”**.

**Cuñas marinas** van a afectar los pozos o acuíferos de agua potable, al subir la altura de los océanos y aumentar el consumo.

Se altera los patrones de vientos y corrientes marinas generando una **redistribución de las precipitaciones y sequías**.

Una mayor temperatura global implica mayor evaporación de agua que produce mayores precipitaciones, **pero la tierra se vuelve mas seca al incrementar la evaporación en las capa superficial**.

Si nos enfocamos en la comida, el reporte del IPCC resume que a nivel global la productividad de cultivos de gran importancia, **como maíz, arroz y trigo, bajaría 25% o más**.

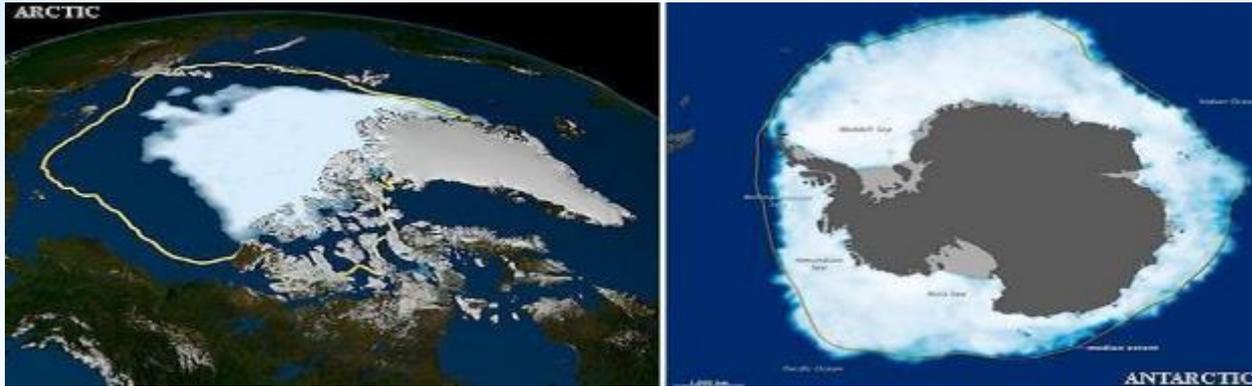
Las predicciones más optimistas advierten que con el aumento previsto en la temperatura en Colombia el clima se partirá en dos, **las lluvias pueden disminuir entre 10 y 30 por ciento en las zonas Andina y Caribe, y aumentar en iguales proporciones en el Pacífico y el Amazonas**.

El manejo del agua en Colombia tendrá **a las malezas, pastos y rastrojos** como protagonistas ante el cambio climático, su aplicación resolverá en el futuro muchos de los problemas **de carencia de agua** y control de la temperatura ambiental en ciudades y centros productivos.

En Colombia, con prácticas más limpias se pueden producir alimentos con menos huella hídrica y menos huella de carbono.

**Gracias a la diversidad de climas y la respuesta a tiempo al cambio climático**, se puede convertir una amenaza en una oportunidad para hacer de la economía colombiana, una economía más fuerte y menos volátil.

# EFECTOS DEL CAMBIO CLIMATICO A NIVEL DEL PLANETA



## LA ANTÁRTIDA **CRECE** MIENTRAS EL ÁRTICO **DECRECE**

- **EL POLO NORTE SE CONVIERTE EN UNA ISLA POR PRIMERA VEZ EN 125.000 AÑOS.**  
Así se desprende de las imágenes de satélite ofrecidas a mediados de septiembre del 2012, por la web del Instituto de Física Ambiental de la Universidad de Bremen (Alemania), donde las fotos de un satélite de la NASA demostraba que la extensión de la capa helada en el océano Ártico había alcanzado su mínimo desde 1979.
- **HAGAMOS UN ANALISIS DE ESTE PROBLEMA DESDE OTRA PERSPECTIVA.**  
Los científicos siempre han considerado el calentamiento global, como la principal causa para la pérdida de áreas de hielo de los Polos, y de acuerdo al informe anterior, el crecimiento de la Antártida no tiene explicación mientras coexista con el Efecto de Invernadero que afecta a los dos.

# **LAS PREDICCIONES INDICAN QUE PARA EL 2090 EL TOTAL DEL POLO NORTE SE HABRÁ DERRETIDO.**

**AL DESHIELO DEL POLO NORTE SE LE ASIGNA SU DESAPARICIÓN.  
A LA RECARGA DEL POLO NORTE SE LE DESCONOCE SU  
IMPORTANCIA.**

**LA FALTA DE RECARGA DE NIEVE DEL POLO NORTE,** no ha sido reconocida como causa importante, dicha recarga se produce durante los inviernos, gracias al enfriamiento del agua gaseosa cargadas de humedad que proviene de las cálidas aguas tropicales.

Durante los inviernos, cada hemisferio tiene sus cuerpos de agua muy fríos, por tanto, **la evaporación en ellos** no es suficiente para generar el agua gaseosa que se requiere para la formación de nieve que recarga los polos. Por lo tanto, es el trópico el principal aportante del CICLO DEL AGUA y el garante de la supervivencia de los Polos.

# ?QUIENES SE AFECTAN CON EL DESHIELO DEL POLO NORTE?

- Serán los trópicos, y no los polos, los que experimentarán antes cambios sin precedentes en el clima”.
- Los países tropicales incrementarán su temperatura continental, en estos las temperaturas costeras serán mas altas.
- Aumento del número y severidad de tormentas tropicales y ciclones.
- El Océano Atlántico en la zona tropical, mar Caribe, incrementará su temperatura, por tanto su proceso de evaporación.
- Disminución de cosechas, por los intensos veranos o por las intensas lluvias.
- Derretimiento del hielo polar y expansión oceánica. Inundación de zonas costeras, pantanos, zonas húmedales y deltas de ríos. El nivel del mar se incrementará. Las Islas pequeñas desaparecen.
- Incremento de las precipitaciones a nivel planetario, anualmente el numero de días con lluvias intensas o temperaturas muy altas aumentarán.
- El Polo Norte se está deshelando, y aunque parezca paradójico, ese deshielo ha llevado en el último millón de años siempre a una glaciación subsiguiente.
- Un Polo Norte desprovisto de hielo provocaría la desaparición de la llamada Cinta Transportadora de Calor, un mecanismo de corrientes oceánicas que se encarga de transportar el exceso de calor desde las zonas ecuatoriales a los polos y viceversa, haciendo que los climas no sean tan extremos a medida que avanzamos en latitud.
- Si se libera la tundra de hielo, habrá más tierra para el cultivo pero la tundra está llena de metano, el cual, cuando se deshiela, emite ese gas, que calienta la atmósfera 33 veces más que el gas carbónico.

# FENÓMENO DEL ATLANTICO

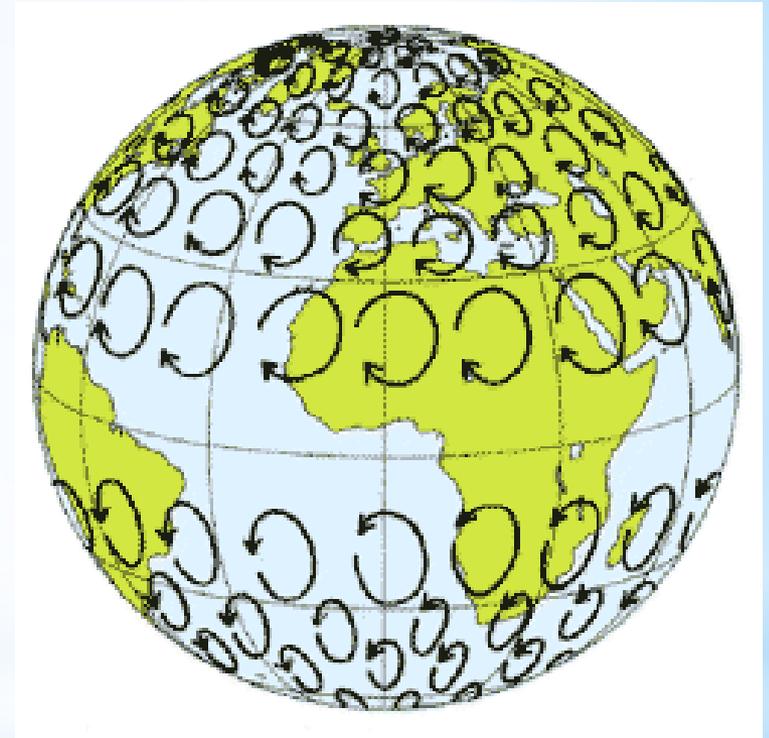
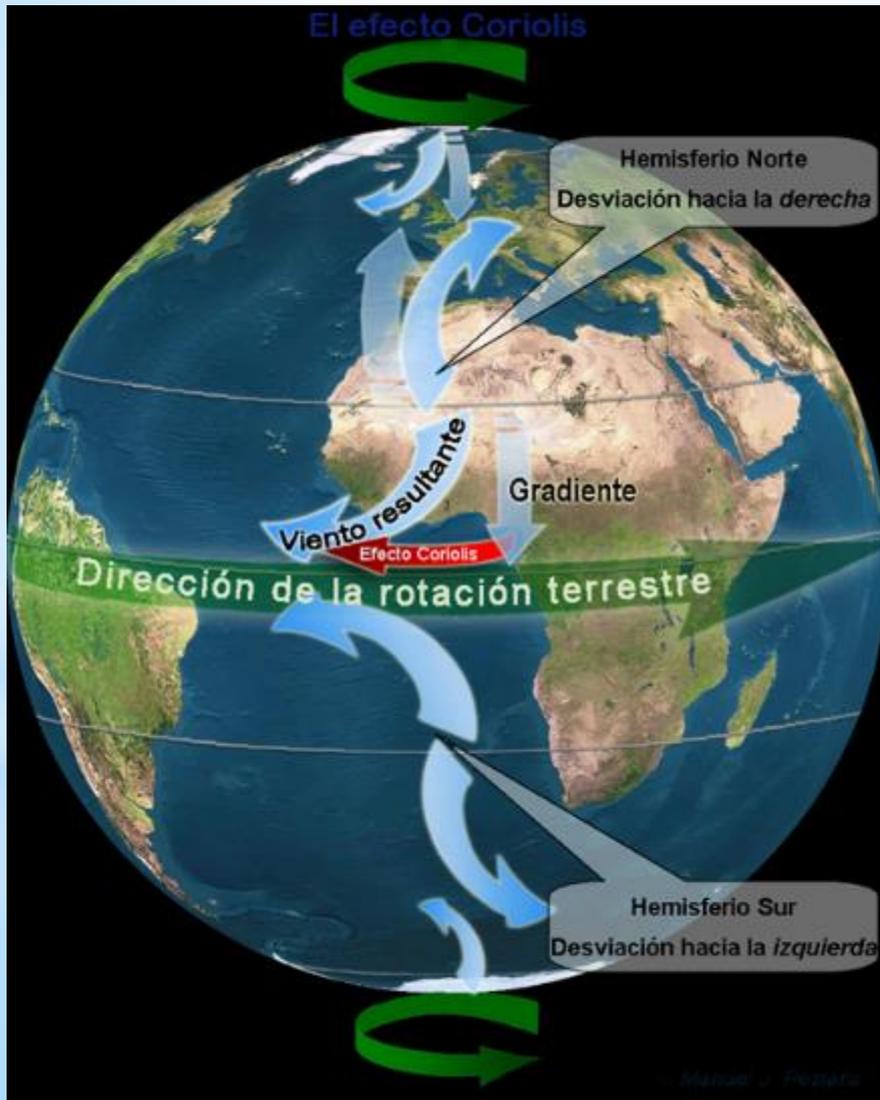
EL FENÓMENO DE LA NIÑA NO CAUSO LAS PRECIPITACIONES EN LOS  
DICIEMBRES DEL 2010 - 2011 Y 2011- 2012

Vientos constantes de norte a sur

Visto desde San Andrés ENERO 3 DEL 2010



# PUEDE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA AFECTAR EL CLIMA DEL PLANETA Y CAMBIAR EL CICLO DEL AGUA



Efecto que ejerce la rotación de la tierra sobre los objetos que se mueven sobre su superficie incluyendo el movimiento atmosférico.

**EFEECTO CORIOLIS**

# POSIBLES CAUSAS DEL FENÓMENO DEL ATLÁNTICO



La peor sequía del milenio en  
Estados Unidos  
“California se evapora”

La sequía que empezó en 2012  
No se recupero la memoria  
ambiental.

**MODIFICACIÓN NATURAL DEL  
EFECTO CORIOLIS  
POR PROYECTO HAARP EN EEUU  
POR PROYECTO SURA EN RUSIA**

## **EFEKTOS DE ESTE FENÓMENO**

- Intensas lluvias continentales en la zona tropical
- Enfriamiento del océano Atlántico
- Disminución en el trópico del proceso de evaporación
- Disminución de aporte de agua gaseosa a la zona septentrional.
- Disminución de la recarga del Polo Norte,
- Erosión y pérdida de suelo en las laderas tropicales.
- Incremento del frío en las zona septentrional.
- Pérdida de estructuras viales en zona tropical
- Pérdida de vidas humanas por deslizamientos.
- Miles de damnificados sin vivienda
- Pérdidas millonarias en agricultura y ganadería
- Lixiviación de fertilizantes y disminución de cosechas.

# ¿SE UTILIZO **EL PROYECTO HAARP** PARA GENERAR EL FENÓMENO DEL ATLÁNTICO ?

- **Es un proyecto secreto de la Fuerza Aérea norteamericana.**
- **El creador del proyecto Bernard Eastlund reconoce que podría cambiar el clima de la tierra.**
- **Si HAARP operase al 100% podría crear anomalías climatológicas sobre ambos hemisferios.**
- **Potencialmente, constituye un instrumento de conquista capaz de desestabilizar selectivamente los sistemas agrícolas y ecológicos de regiones enteras.**
- **Científicos de la Universidad de Stanford, afirman que el clima mundial podría ser controlado mediante la transmisión de señales de radio relativamente pequeñas, a los cinturones de Van Allen.**
- **La evidencia científica reciente sugiere que el HAARP está en funcionamiento. Tiene la capacidad potencial de desencadenar inundaciones, sequías, huracanes y terremotos.**

# ***GRACIAS***



INGENIERÍA DE AGUAS

**Ingeaguas S.A.S (57) (4) 3330505**

**info@ingeaguas.co**