

# **“ECOSAN” (Ecological Sanitation) : UNA NUEVA ALTERNATIVA ECOLOGICA PARA EL SANEAMIENTO EN ARGENTINA**

E. Peralta

Palabras clave: tratamiento de aguas negras, reuso de nutrientes, mitigación enfermedades hídricas

## **RESUMEN**

Los principales desafíos mundiales que existen en el sector de saneamiento son los millones de personas que no cuentan con ningún tipo de sistema de saneamiento, los efectos a la salud que esto produce, la escasez de agua y contaminación, inseguridad en los alimentos, crecimiento desproporcionado en las áreas urbanas y las inadecuadas opciones sanitarias actuales.

En función de ello, la Agencia de Cooperación y Desarrollo Internacional (SIDA) y el Instituto de Medioambiente (SEI) de Suecia formaron y respaldaron en 1990 un grupo internacional de planificadores urbanos, ecologistas, ingenieros, biólogos, agrónomos, arquitectos y especialistas del campo social quienes desarrollaron un sistema de saneamiento alternativo al cual denominaron “Ecological Sanitation”; conocido y aplicado internacionalmente por su forma más abreviada como ECOSAN. Su fundamento es separar en origen la orina de la materia fecal basándose en tres principios fundamentales:

- Prevenir la contaminación en vez de ampliar la infraestructura sanitaria para tratar los efluentes cloacales previo a sus vertidos a los cursos superficiales.
- Higienizar la orina y la materia fecal para prevenir fundamentalmente las enfermedades hídricas que representan el 2º riesgo mundial (6,8%) en disminuir la expectativa de vida (1).
- Aplicar el concepto de reuso de los efluentes cloacales separados como productos seguros en la fertilización natural para la agricultura

Durante fines del 2005 y principios del 2006, la Agencia Sueca seleccionó y becó por primera vez a tres participantes de Argentina, para asistir a los cursos de capacitación sobre ECOSAN. Siendo una de ellas y conociendo la problemática ambiental existente en diferentes zonas del país como la escasez de agua; asentamientos precarios; pequeñas poblaciones, áreas rurales, complejos habitacionales y zonas turísticas sin infraestructura cloacal, contaminación de cursos superficiales, utilización de fertilizantes químicos, insuficiencia en la capacidad de plantas de tratamientos, etc.; es que se considera que es muy importante *difundir* esta información en los diferentes niveles de decisión política y profesional para permitir posteriormente su evaluación con respecto a la factibilidad de su aplicación en nuestro entorno.

## **INTRODUCCION**

En el marco de los 8 Objetivos de Desarrollo del Milenio (MDG) que fueron planteados en el Año 2000 por la Asamblea General de las Naciones Unidas para ser implementados en el período 2000-2015, se enuncia con el N° 7 al “Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente”. Este objetivo consiste en el desarrollo de 3 metas:

- a) Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente
- b) Reducir a la mitad para el año 2015 el porcentaje de personas sin acceso sostenible al agua potable y al saneamiento básico.
- c) Haber mejorado significativamente para el año 2020, la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de tugurios

Con respecto a la meta b) el Informe 2005 de las Naciones Unidas indica que la cobertura de los servicios de saneamiento en el mundo en desarrollo aumentó del 34% en 1990 al 49% en 2002. Si continúa la tendencia actual, cerca de 2.400 millones de personas en todo el mundo seguirán sin tener servicios mejorados de saneamiento en 2015, es decir, lo que representa una cifra casi igual a la registrada actualmente. El objetivo de saneamiento sólo podrá cumplirse si se aumenta notablemente la inversión en esos servicios.

En Argentina, según los datos informados en el año 2005 por el Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENHOSA) y publicados en la revista de ISyA N° 80 (mayo-junio 2005) de AIDIS:

- la situación y perspectivas para los servicios públicos de agua potable y desagües cloacales determinan que el *riesgo sanitario* en las distintas provincias del país se puede clasificar en:
  - ALTO (entre 50 y 100%): conurbano bonaerense, San Juan, La Rioja, Catamarca, Tucumán, Salta, Jujuy, Santiago del Estero, Chaco, Formosa, Corrientes, Entre Ríos y Misiones.
  - MODERADO (entre 40 y 50%): Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, San Luis y Mendoza.
  - BAJO (entre 0 y 40%): La Pampa, Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego.
  
- la cobertura del servicio cloacal en el país es del 47%.

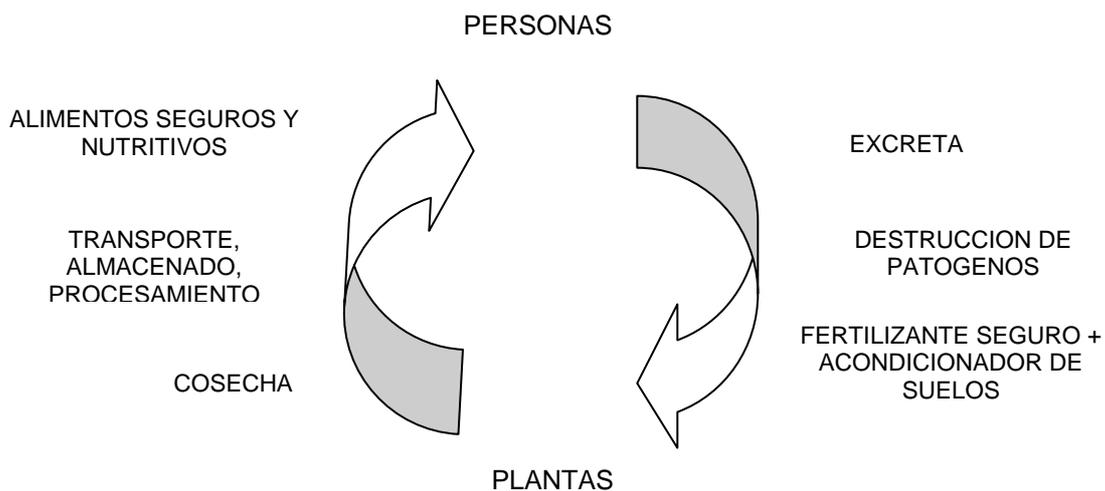
Por otro lado, las enfermedades hídricas en la población se hallan asociadas a condiciones de saneamiento no adecuadas representando el 2º riesgo mundial (6,8%) en disminuir la expectativa de vida de las personas (1)

Suecia, como país pionero en las temáticas ambientales, es que desarrolló en 1990 un nuevo concepto en saneamiento ecológico denominado ECOSAN, como producto de la investigación y estudio de un grupo internacional de ecologistas, especialistas del campo social y de la salud, ingenieros, biólogos, agrónomos, arquitectos y planificadores urbanos; basándose en la salubridad pública y en la transformación de los residuos en un recurso.

## DESARROLLO

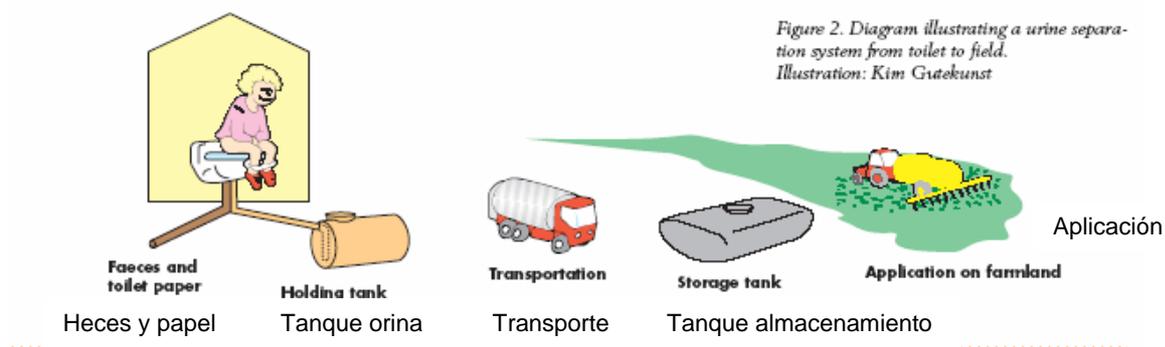
El acceso al saneamiento es una expresión de las condiciones generales de vida e influye directamente en la situación de higiene y salud de la población funcionando como una barrera sanitaria. Los riesgos asociados a un sistema inadecuado de saneamiento no sólo son directos (enfermedades por patógenos) e indirectos (agua de consumo, alimentos y aguas recreativas) a la salud sino a la alteración del ecosistema (eutrofización de cursos superficiales). La Organización Mundial de la salud (OMS) ha indicado que la mejora en el saneamiento reduce la diarrea entre un 35-40% mientras que la mortalidad infantil en un 50% (2).

El concepto de saneamiento ecológico se fundamenta en buscar una forma simple y segura que permita la recuperación de nutrientes presentes en la excreta humana, reintegrándolos inocuos al ambiente y los sistemas productivos.



Hasta hace poco, utilizar excreta humana como fertilizante fue la norma en la mayor parte de las culturas y sociedades, y era práctica establecida en Europa y Estados Unidos a principios del siglo XX. Lo que podría considerarse una innovación es separar la orina de las heces, dado que son matrices con diferentes características en términos de patógenos, nutrientes y beneficios para el suelo y las plantas. Básicamente, las heces contienen todos los patógenos, mientras que la orina contiene hasta 80% de valor fertilizante (en términos de los nutrientes que requiere una planta, es decir, nitrógeno, potasio y fósforo). En otras palabras, la disponibilidad de los nutrientes de la orina se presentan de la misma forma química que los fertilizantes químicos.

Las principales características que fundamenta la separación de la orina de las heces y su posterior uso parten de uno de los principios de la ingeniería sanitaria: tratar los efluentes en su origen (Tabla 1)



ORINA	HECES
ESTERIL EN CUERPO	ALTO CONTENIDO DE PATOGENOS (bacterias, virus, protozoos, helmintos)
BAJO CONTENIDO DE BACTERIAS	ALTO RIESGO DE TRANSMISION DE ENFERMEDADES
BAJO RIESGO DE TRANSMISION DE ENFERMEDADES	SIGNIFICATIVO RIESGO DE MANEJO
BAJO RIESGO DE MANEJO	BAJO CAUDAL DIARIO POR PERSONA: 0,15 L APROX
BAJA GENERACION DE OLORES	CONTIENE EL 10% N, 25% P y 30% K DEL EFLUENTE CLOACAL
MENOR DEMANDA DE AGUA EN ARTEFACTOS	CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA
CONTIENE EL 80% N, 55% P Y 60% K DEL EFLUENTE CLOACAL	
IMPORTANTE CAUDAL DIARIO POR PERSONA: 1,5 – 2 L	
MENOR RIESGO DE TRANSMISION DE FARMACOS EN TIERRA QUE EN AGUA	

TABLA 1- PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LA ORINA Y DE LAS HECES

Los sanitarios ecológicos permite, in situ, la separación de la orina y de las heces con recipientes de acumulación diferentes. Esto no implica un obstáculo constructivo ya que a fines de ejemplificar la capacidad de almacenamiento de orina que requiere una vivienda unifamiliar compuesta por 4 personas es de 2 tanques de 400 litros para uso alternado.

Existen dos tipos de diseño de inodoros ECOSAN (con desviador de orina), los cuales dependen su selección según las necesidades del lugar de aplicación:

- húmedos: son aquellos artefactos en donde se recupera únicamente la orina para su posterior uso fertilizante mientras las heces son derivadas al sistema de saneamiento convencional existente (red cloacal, pozos absorbentes). Este tipo de inodoros (fig 1 y

foto 1) minimiza la demanda de agua dado que posee dos descargas de diferentes caudales : sector orina: <2 L  
sector heces: 6 L

- o secos : son artefactos que recuperan tanto la orina como las heces para su posterior uso fertilizante, en el primer caso previo almacenamiento mientras que para las heces previo compostaje para asegurar su inocuidad. No requiere ningún sistema instalado de descarga de agua pero este tipo de baño ecológico sí necesita un sitio disponible para una cámara de recolección de heces mezclado con cenizas para evitar proliferación de olores y moscas . En las fotos 2,3 y 4 se ejemplifican los componentes descriptos.

Como se podrá observar, este tipo de inodoros implica un cambio en la modalidad de uso para el hombre, el cual no ha sido aceptado por razones culturales en distintos países del mundo. Es por ello que para lograr el mismo objetivo en esos lugares, se ha implementado la instalación de mingitorios en los baños domiciliarios.

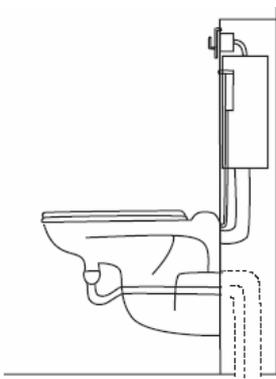


Figure 7. Side view of the wall-hung Dubbletten model with a toilet seal for the urine pipe.

FIGURA 1 – ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO



FOTO 1 – INODORO ECOLOGICO HUMEDO (Uppsala-Suecia)



FOTO 2- INODORO SECO



FOTO 3- EXTERIOR DEL BAÑO BAÑO ECOLOGICO SECO (Tepoztlán-México)



FOTO 4- RECIPIENTE RECOLECCION DE HECES

El éxito en el funcionamiento de los baños ecológicos depende fundamentalmente del grado de *concientización previa del usuario* dado que, de acuerdo con las investigaciones realizadas en el Instituto Karolinska (Estocolmo) para el Control de Enfermedades Infecciosas de Suecia, los principales riesgos de transmisión de enfermedades por manipuleo y uso de la orina humana son producidos por contaminación cruzada fecal y no por la orina misma.

La aplicación del ECOSAN es *independiente* del desarrollo socioeconómico y cultural de un país, es por ello que su implementación se ha difundido en lugares tan disímiles como China, Perú, Suecia, Alemania, Austria, Ecuador, Sudáfrica, Japón, Palestina, Noruega, Uganda, India, México.

## CONSIDERACIONES FINALES

Las soluciones “lineales” basadas en los conceptos convencionales de saneamiento han solucionado algunos problemas pero han causado otros (fig. 2).

El saneamiento ecológico ofrece una solución alternativa al difícil problema de proveer sistemas de saneamiento sustentables a la mitad de la humanidad que aún carece de ellos, particularmente a aquellos habitantes de asentamientos urbanos en donde las soluciones convencionales no están disponibles ni son viables. Estos sistemas están diseñados con base en los principios cíclicos de los ecosistemas naturales. Los insumos externos al sistema, como el agua y los “desechos” que salen del sistema, como son los nutrientes, se reducen al mínimo o se eliminan por completo.

El saneamiento ecológico es una nueva herramienta que viene dando respuestas a problemas “no lineales” aunque como todo sistema “no convencional” ó “alternativo” requiere de un tiempo de asimilación y convicción en los diferentes sectores involucrados en la problemática sanitaria-ambiental. El conocer que existe es un *PRIMER GRAN PASO*.



FIG. 2 –ESQUEMA DE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL SEGÚN EL SANEAMIENTO CONVENCIONAL

## BIBLIOGRAFIA

- 1- Source Global Border of Disease (1996)- C.J.L. Murria
- 2- Boletín de la Organización Mundial de la Salud (OMS), 69, 1991, pp 609-621

## REFERENCIAS

- + Cerrando el ciclo- Saneamiento Ecológico para la seguridad alimentaria- Steven Esrey, Ingvar Andersson, Astrid Hillers, Ron Sawyer
- + Saneamiento y limpieza para un ambiente sano – Jeff Conant
- + Objetivos de Desarrollo del Milenio, Naciones Unidas – Informe 2005
- + The Composting Toilet System Book – David del Porto & Carol Steinfeld
- + Guidelines for the Safe Use of urine and Faeces in Ecological Sanitation Systems – Stockholm Environment Institute and Swedish Institute for Infectious Disease Control - Caroline Schönning & Thor Axel Stenström
- + Guidelines on the Use of Urine and Faeces in Crop Production – Swedish University of Agricultural Sciences – Hakan Jönsson, Anna Richert Stinzing, Björn Vinneras, Eva Salomon
- + Ecological Sanitation - Stockholm Environment Institute – Uno Winblad, Mayling Simpson-Hèbert
- + Urine Separation – Closing the nutrient cycle – Verna Ecology, Swedish Institute for Infectious Disease Control, Swedish University of Agricultural Sciences and Swedish Institute of Agricultural and Environmental Engineering – Mats Johansson, Hakan Jönsson, Caroline Höghand, Anna Richert Stinzing, Lena Rodhe.
- + Manual para cuidar el agua- El ABC del Saneamiento Ecológico- Cesar Añorve - México

## Sobre el autor:

Elisabet Peralta es Ingeniera Química egresada de la Universidad Nacional de Mar del Plata y Master en Ingeniería Ambiental egresada de la Universidad Politécnica de Cataluña (España). Se desempeña como responsable de la Unidad de Gestión Ambiental de Obras Sanitarias Mar del Plata. Es, además, docente en la Maestría en Ingeniería Ambiental de la Universidad Tecnológica Nacional (Delegación Mar del Plata) y en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Se la puede contactar en la dirección electrónica <[gambiental@osmmp.gov.ar](mailto:gambiental@osmmp.gov.ar)>