

A. Alumnos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

1. Gasto de agua en los Centros de Enseñanza, Investigación y Producción de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.

a) Autores

Organización y compilación: Botello-López, CB

CEIEPAA: Campos-Saavedra, N., Castillo, A. Jiménez-Rodríguez, A. Mendoza-Cruz, N., Pavón-Cruz, YN. y Reyes-Vera, DM.

CEIEPAV: De la Cruz-Pérez, A., Franco-Castillo, AK., Rojas-Puga, GA. y Román-Alejandro, AB.

CEIEPO: Becerril-Colón, A., Bretón-Gil, BC., Carreola-Rivera, LE., Escamilla-González, MF., Galicia-Hernández, O., García-Meza, FJ., Hernández-Mercado, LH. y Vargas-Ruanova, A.

CEIEPP: Avendaño-Davila, IZ., López-Martínez, B. y Rojas-Rojas, JF.

CEIPSA: Batalla-Vázquez, D., Gamborino-Prieto, AD. y Martínez-Cruz, RE.

En los créditos faltan el Director, Dr. Trigo, la Jefa del Departamento de Etología, Fauna Silvestre y Animales de Laboratorio, Dra. Dulce María Brousset y el Dr. Carlos González-Rebeles Islas, coordinador de la asignatura.

b) Introducción

A nivel internacional se está reconociendo que desde inicios del Siglo XIX comenzó una crisis del agua y debido a que es un recurso necesario para la vida en el planeta se han realizado varias conferencias mundiales para cambiar la percepción que tenemos del agua. Como ejemplo, en Dublin 1992 uno de los principios establecidos fue que “El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente”. Además, en la Declaración ministerial de la Haya en el año 2000 se adoptaron siete desafíos base y 4 desafíos adicionales. La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México cuenta entre sus instalaciones con siete Centros de Enseñanza, Investigación y Producción pecuaria para la preparación de sus alumnos. Estos Centros están distribuidos principalmente en la zona centro del país y uno en el Estado de Veracruz. En los Centros existen especies tales como porcinos, bovinos de leche, ciervo rojo, cabras, ovinos, gallinas, guajolotes, avestruces y conejos, además de que en uno de ellos se realizan actividades forrajeras, silvícolas y

de composteo (Cuadro 1). Es del conocimiento público que la producción pecuaria implica un gasto de agua en volúmenes considerables, sin embargo, en años recientes se ha intentado disminuir ese gasto con estrategias de mejor uso, como la separación de residuos sólidos y líquidos (con un procesamiento adecuado a cada uno de ellos) previos al lavado de las instalaciones a presión (hidrolavadoras) con utilización de agua pluvial, agua de bebida en recipientes y surtidores adecuados a cada especie, con agua procedente de agua de pluvial limpia y filtrada, así como utilización de nuevas tecnologías que permiten la limpieza diaria de los animales que así lo requieren como es el caso de los bovinos de leche.

La Universidad Nacional Autónoma de México y la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia han tenido interés en seguir estas líneas de trabajo con una disminución de agua en sus actividades, por lo que es importante conocer el gasto de agua que actualmente se realiza en los Centros de Enseñanza de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia así como en su laboratorio de necropsias del campus de CU y las estrategias que se han implementado con esta finalidad, para proponer la estandarización de aquellas estrategias que dan buenos resultados y avanzar en otras vías en la disminución del agua en la producción pecuaria.

Tabla 1. Centros de Enseñanza, Investigación y Producción (CEIEP's) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Nombre del Centro de Enseñanza	Siglas	Especies que involucra	Ubicación	Extensión
Centro de Enseñanza, Investigación, Extensión y Producción de Porcinos	CEIEPP	Porcinos	Jilotepec, Estado de México	
Centro de Enseñanza, Investigación, Extensión y Producción Animal en Altiplano	CEIEPAA	Bovinos de leche Ciervo rojo Cabras		
Centro de Enseñanza, Investigación, Extensión y Producción de Ovinos	CEIEPO	Ovinos		
Centro de Enseñanza, Investigación, Extensión y Producción de Aves	CEIEPAV	Gallinas Guajolotes Avestruces Conejos		
Centro de Enseñanza, Investigación, Extensión y Producción Agrosilvopastoril	CEIEPASP	Guajolotes, Cabras Porcinos Ovinos Equinos Bovinos Lombrices Forrajes Forestal	Chapa de Mota, Estado de México	
	CEPIPSA	Bovinos Ovinos Caprinos	Topilejo, D.F.	33,755 m ²
	Veracruz			

c) Objetivo general

Evaluación del gasto de agua que se realiza en los Centros de Enseñanza, Investigación y Producción de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

d) Resultados

Como se puede observar en el Cuadro 1, para la limpieza de las instalaciones como corrales, naves o jaulas, donde se tienen a los animales en los Centros de Enseñanza, Investigación y Producción (CEIEP's) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, el gasto de agua es variable de acuerdo al método utilizado y a la especie de que se trate. El gasto de agua va desde cero litros, para aquellas especies que no reciben limpieza en los corrales, tales como el ciervo rojo y el avestruz (*Struthio camelus domesticus*); aquellas que tienen una limpieza menor con barrido en seco con escoba como es el caso de la cabra y aquellas que requieren un gasto menor de agua con lavado muy espaciado y a presión, con hidrolavadora, como es el caso de los corrales de porcino cada 30 a 70 días, los corrales de los ovinos cada 12 meses y las naves de las gallinas de postura cada 18 meses. El mayor gasto de agua se da en bovinos de leche cuyos encierros se lavan con manguera 3 veces al día, en conejos cuya nave se lava con manguera 1 vez al día y en ovinos, que requieren solamente 4 cubetas (40 litros) para hacer una limpieza 2 veces al día. El agua de esos lavados no se recupera más que en uno de los Centros (CEIEPP), en un tanque especial para su reutilización y la separación de residuos sólidos (materia orgánica sólida o excretas) para su aprovechamiento, solo se lleva a cabo en dos de los Centros CEIEPP y CEIEPO.

En cuanto a los bebederos utilizados son de diferentes tipos y capacidades de acuerdo a los requerimientos de las diferentes especies (Ver Cuadro 2). Se tienen de tipo "chupón" automático a la presión para porcino, bovino de leche (en corrales de encierro), cabra, ovino y conejo. El bebedero "de copa" se utiliza en gallina de postura y tiene una capacidad de 20 ml. Existen del tipo "porrón" de 20 litros para avestruz y del tipo "tina" o "tinaco" para ciervo rojo con una capacidad de 300 litros y de 1000 litros para bovino de leche en la pradera. Los que son automáticos no tienen mucho gasto de agua, aunque se mencionan algunas fugas cuando las tuberías son viejas. Los otros bebederos si tienen un buen gasto de agua y máxime aquellos que no tienen flotador y donde se deja correr el agua.

La cantidad de tapetes sanitarios por Centro es variable como se puede ver en el Cuadro 3. Van desde los que tienen 16 tapetes hasta solo 1. El lavado de los tapetes se realiza al menos cada 3 ó 4 días con un gasto de agua de 10 litros.

La captación de agua pluvial para su uso posterior en el gasto de las actividades llevadas a cabo en los CEIEP's, solo se lleva a cabo en tres de los Centros, en el de porcinos (CEIEPP), en el de ovinos

(CEIEPO) y en el Agrosilvopastoril (CEIEPASP). La recuperación de agua es de 55,000, 400,000 y 750,000 respectivamente (Figura 1). El uso que le dan a este tipo de agua es variado, en el CEIEPP la utilizan para construcción y sanitarios, en el CEIEPO en los corrales y en el CEIPASP para construcción, agua de bebida de animales, sanitarios, limpieza de instalaciones y corrales y riego de hortalizas y lombricomposta.

Solo dos de los Centros presentan laboratorio de necropsias. El CEIEPAA tiene un gasto de agua de 170 litros aproximadamente por necropsia (lavado y desinfección de laboratorio e instrumental después de la necropsia) y el CEIEPAv de 15 litros por necropsia.

El número de sanitarios varía desde 61 en el CEIEPAA que tiene una atención a 800 alumnos anualmente, hasta 7 en el CEIEPAv, que no tiene permanencia nocturna de alumnos en sus instalaciones (Ver Cuadro 4). Todos los sanitarios son ahorradores de agua con un consumo máximo de 6 litros por descarga. Las regaderas van desde 50 hasta 8 en los diferentes centros, pero solo cuatro de ellas son ahorradoras.

Reductores de agua solo tienen el CEIEPAA de tipo hidroneumático y el CEIEPO de tipo no especificado.

Las fugas se presentan en su mayoría en sanitarios, regaderas y bebederos (Ver Cuadro 5). El CEIEPP le da una rápida respuesta a sus fugas con una reparación en breve tiempo.

Los únicos Centros de Investigación que utilizan agua para riego son el CEIEPAv y el CEIEPASP. El primero realiza un riego diario de media hora por zona, por las mañanas 1 ó 2 veces por semana con un gasto de agua variable utilizando agua de la red pública (potable), sin repetir zonas pero con el desperdicio normal de agua al riego con manguera. El CEIEPASP realiza riego con manguera de hortalizas y lombricompostas pero el agua que utiliza es de recolección de agua pluvial. Los otros Centros no tienen riego en sus instalaciones de acuerdo a sus reportes. Ningún Centro utiliza chorro de agua con manguera para barrido de hojarasca, ni riega en época de lluvia, están conscientes de que es necesario ahorrar agua (discusión: sin embargo les hace falta conocimiento de cuánta agua necesita cada planta y aflorar la tierra temporalmente para permitir la "aereación" de la tierra y el mejor filtrado del agua).

e) Discusión

CEIEPP: Para el centro de Jilotepec es importante el tema del agua, actualmente se tiene un proyecto para captar agua pluvial y enseñarles a los dueños de granjas la utilización de esta agua y como captarla. También se hizo una tesis titulada "Determinación del agua utilizada para la producción de agua utilizada para la producción de un kilogramo de cerdo en pie"

CEIEPAA: Cambiar el bebedero por uno fijo con flotador, para evitar el desperdicio de agua. Están interesados en este tipo de proyectos además de que la mayor parte de el agua utilizada no es

potable es de pozo por eso hay sistemas de riego. Lo ideal es que fuera potable y poner medidores para saber cuánta agua se utiliza

CEIEPAA: Poner flotadores en tinacos para evitar el desperdicio de agua, porque se olvida cerrar las llaves y cuando se acuerdan lamentablemente ya se regó demasiada.

CEIEPO: Muchas preguntas (de acuerdo a los entrevistados) en la sección de producción.

CEIEPAv: Las tuberías son muy viejas y por eso se presentan fugas frecuentes. Se deberían cambiar las tuberías para evitar fugas.

Tipo de corrales utilizados y su limpieza para diferentes especies de producción pecuaria en los Centros de Enseñanza, Investigación y Extensión de Producción de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Tabla 2. Tipo de corrales utilizados y su limpieza para diferentes especies de producción pecuaria en los Centros de enseñanza, Investigación y Extensión de Producción de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Centro / Laboratorio	Especie	Tipo de corrales	Equipo de lavado	Frecuencia lavado	Desagüe
CEIEPP	Porcino	Engorda (8), gestación, maternidad, corral de destete (10), jaulas	Hidrolavadora	30 a 70 días	Especial
CEIEPAA	Ciervo rojo	Engorda sementales, hembras, empadre	No	No	No
CEIEPAA	Bovino de leche	Único/90 animales/corral	Manguera	3 veces al día	Pradera
CEIEPAA	Cabra	Único/35 animales/corral	Escoba	7 días	No
CEIEPO	Ovinos	Engorda (40 a 70), parideros	2 cubetas; Hidrolavadora	2 veces al día; 12 meses	Si
CEIEPAv	Gallina de postura	2 animales/jaula	Hidrolavadora	18 meses	Fosa
CEIEPAv	Conejos	Maternidad (hembra y gazapos), machos (1), engorda (7 a 10)	Manguera	Jaulas cuando se desocupan; nave 1 vez al día	Si
CEIEPAv	Avestruz	Único/2 animales/corral	No	No	No

Fuente: Cuestionarios aplicados en los Centros de la FMVZ durante el mes de abril 2010.

Tabla 3. Tipo de bebederos utilizados, capacidad y limpieza, para las diferentes especies de producción pecuaria en los Centros de Enseñanza, Investigación y Extensión de Producción de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Centro / Laboratorio	Especie	Cantidad bebederos	Capacidad bebederos (litros)	Regulador de ingreso a bebederos	Equipo lavado bebederos	Frecuencia lavado bebederos (días)	Desagüe
CEIEPP	Porcino	16	Chupón	Sistema de presión/presión bucal	No	No	Si
CEIEPAA	Ciervo rojo	3	300	Sin flotador	No	No	Pradera
CEIEPAA	Bovino de leche	6	2 de 1000 en pradera y 6 chupón en corrales	Sistema de presión/presión bucal	Cubeta 20 litros	15	Pradera
CEIEPAA	Cabra	70	Sin dato	Automáticos	No	No	No
CEIEPO	Ovinos	96	1	Automáticos	Enjuague	Diario	Si
CEIEPAv	Gallina de postura	1000	Bebedero de copa	20 ml	No	No	No
CEIEPAv	Conejos	203	Chupón	Automáticos	Cubeta 20 litros	No	Si
CEIEPAv	Avestruz	4 a 6	Porrone de 20	No	Manguera	Diario	Tierra

Fuente: Cuestionarios aplicados en los Centros de la FMVZ durante el mes de abril 2010.

Tabla 4. Cantidad de tapetes sanitarios existentes por especie de producción pecuaria en los Centros de Enseñanza, Investigación y Extensión de Producción de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y el gasto de agua que generan.

Centro / Laboratorio	Especie	Tapetes sanitarios	Frecuencia lavado tapete (días)	Gasto en lavado tapete (litros)	Desagüe
CEIEPP	Porcino	14	Sin dato		
CEIEPAA	Ciervo rojo	2	Sin dato		
CEIEPAA	Bovino de leche				
CEIEPAA	Cabra				
CEIEPO	Ovinos	1	2	10	Si
CEIEPAv	Gallina de postura	16	4	7 a 8	Fosa
CEIEPAv	Conejos	4	3 a 4	0.5	Si
CEIEPAv	Avestruz	3	3 a 4	7 a 8	Fosa

Fuente: Cuestionarios aplicados en los Centros de la FMVZ durante el mes de abril 2010.

Tabla 5. Cantidad de sanitarios, regaderas y atención a alumnos pernóctantes en los Centros de Enseñanza, Investigación y Extensión de Producción de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y el gasto de agua que generan.

Centro / Laboratorio	Especie	Sanitarios	Gasto de agua por descarga (litros)	Regaderas gasto normal	Regaderas ahorradoras	Dormitorios	Aumnos/ dormitorio	Alumnos/mes	Alumnos/año
CEIEPP	Porcino	12	6	8	1	5	30		Sin dato
CEIEPAA	Ciervo rojo	61	6	50	0	34	4		800
CEIEPAA	Bovino de leche								
CEIEPAA	Cabra								
CEIEPO	Ovinos	8	6	0	3	Sin dato	Sin dato	15 a 22	Sin dato
CEIEPAv	Gallina de postura	7	6	0	0	0	0	0	0

Fuente: Cuestionarios aplicados en los Centros de la FMVZ durante el mes de abril 2010.

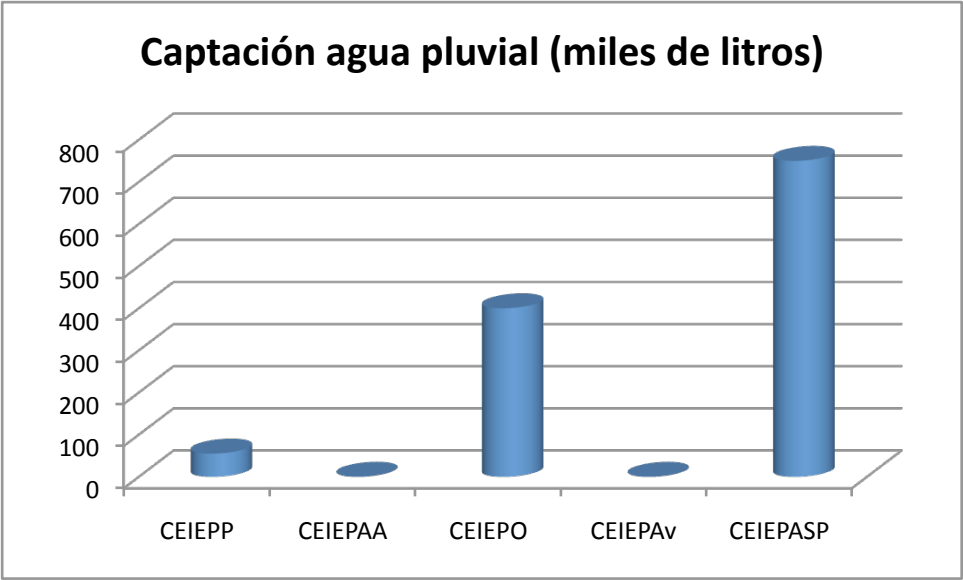


Figura 1. Captación de agua pluvial