

## **YODIGEN® 30Y-PLUS**

# ¿Cómo elegir un buen YODÓFORO?

# Estudio comparativo de los distintos yodóforos en LATAM

D. Avendaño, L. Tornero, S. Valdebenito, J. Saldías.  
Laboratorio Veterquímica S.A.

Con el afán de contribuir al conocimiento de los productos comerciales en los distintos mercados de América Latina, es que Veterquímica realizó un análisis de 4 productos desinfectantes yodóforos presentes en el mercado, para comprobar la cantidad porcentual de yodo activo real que cada uno declara en su ficha técnica, versus la cantidad real obtenida en este estudio. Se incluyó la povidona yodada, la cual es indicada para uso tópico, y cuyas propiedades son diferentes para uso en veterinaria.

## > **Introducción**

La desinfección y el control de enfermedades en los planteles productivos son esenciales para un adecuado plan de bioseguridad, ya que solo así es posible evitar el contagio de enfermedades infecciosas. Para ello, se debe contar con productos efectivos y eficaces, capaces de disminuir el número de patógenos presentes en este tipo de instalaciones. Este estudio, además de comprobar el contenido desinfectante y la eficacia de YODIGEN® 30Y Plus, pone en evidencia las diferencias que existen entre distintos productos que hoy se encuentran en el mercado.

## > **¿Qué son los yodóforos?**

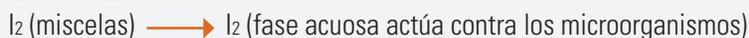
Los compuestos de yodo son una combinación de yodo elemental y una sustancia que lo hace soluble en agua. Los yodóforos o portadores de yodo, actúan como desinfectantes, siendo efectivos contra bacterias, hongos y virus. En un yodóforo el verdadero agente bactericida es el yodo molecular libre, ya que solo en este se ha demostrado una correlación entre la concentración y la actividad bactericida, y no así para la concentración total de yodo (suma entre el yodo molecular libre y el yodo complejo) o la concentración del yodóforo (que contempla la cadena portadora). Se debe considerar que las diversas preparaciones comerciales difieren en la cantidad y el tipo de aditivos tales como, tensoactivos y agentes estabilizantes, los cuales generalmente tienen propiedades complejantes del yodo. Esto da como resultado una diferencia significativa en la concentración de yodo molecular libre, a pesar del hecho que la concentración real del yodóforo o la concentración de yodo total titulable podría ser la misma (Reyes y Valladares, 2019).

## > ¿Cómo actúan los yodóforos?

La forma activa del yodo como desinfectante es la especie molecular I<sub>2</sub>, las otras formas químicas de yodo tales como: el ión yoduro (I<sup>-</sup>), yodatos (IO<sub>3</sub><sup>-</sup>), hipoyoditos (IO<sup>-</sup>), son especies que no tienen acción desinfectante, pero que sirven para estabilizar soluciones acuosas de yodo.

Los yodóforos o portadores de yodo, son combinaciones o complejos constituidos por yodo y un portador, generalmente un tensoactivo que atrapa al yodo y lo mantiene en solución acuosa. Estos yodóforos tienen la propiedad de liberar yodo molecular (I<sub>2</sub>) cuando se ponen en contacto con una superficie. Además, cuando se disuelve un yodóforo en agua, las moléculas de tensoactivo forman micelas que mantienen solubilizado al yodo en su interior, liberándolo lentamente hacia el exterior (fase acuosa) (ver Figura 1). Así, el yodo que se libera hacia la fase acuosa, reacciona con las proteínas bacterianas precipitándolas; esto hace que el equilibrio de la reacción 1 se desplace hacia la derecha, resultando así una concentración de yodo en la fase acuosa casi constante.

### Reacción 1:



Dependiendo del pH de la solución de un yodóforo, pueden ocurrir diferentes reacciones en las que el yodo se puede transformar en formas inactivas (yoduros, yodatos, etc.). **Por lo tanto, es condición necesaria que los yodóforos estén en medio ácido adecuado para mantener la forma activa (I<sub>2</sub>).** A valores de pH altos, el ión hidróxido (OH<sup>-</sup>) reacciona con el yodo provocando una disminución de la concentración de yodo activo. Esto se muestra claramente en los siguientes equilibrios químicos:

#### a) En medio ácido:



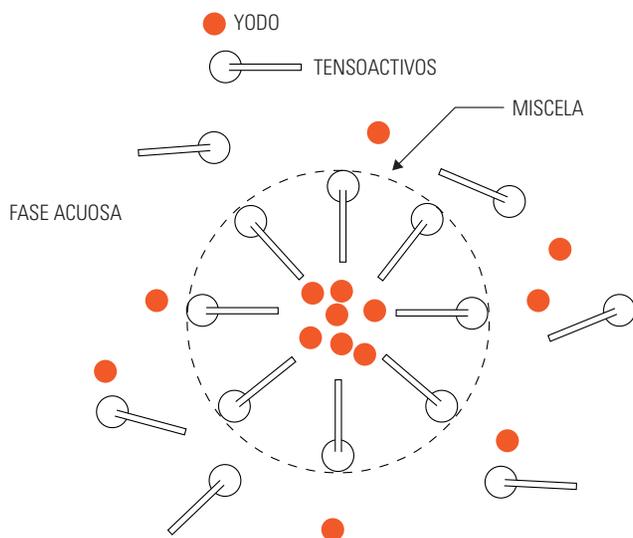
(La reacción se desplace fuertemente hacia la izquierda, aumentando la cantidad de yodo activo).

#### b) En medio alcalino:



(La reacción se desplace fuertemente hacia la derecha, disminuyendo la cantidad de yodo activo).

Figura 1



## > Efecto de la dureza del agua en la actividad de un yodóforo

La dureza del agua corresponde al contenido de sales minerales poco solubles presentes en el agua. Un ejemplo donde se observa claramente esto, es el sarro que se acumula en los hervidores (calentador de agua). Al hervir el agua, las sales se concentran y se depositan en las paredes del recipiente. Estas sales poco solubles son de carácter alcalino y corresponden principalmente a carbonatos silicatos de calcio y magnesio. Al disolver un yodóforo en agua, sea ésta potable o de pozo, es importante considerar la dureza total que contiene el agua, ya que, sobre ciertos niveles de concentración, produce un aumento de pH de la solución de trabajo. **Esto significa que se inactiva parte del yodo activo (I2) que contiene el producto.**

Las soluciones diluidas de yodóforos exhiben máxima actividad y estabilidad en soluciones ácidas a niveles de pH de 3 a 5,5. Así, por ejemplo, el poder desinfectante de un yodóforo en solución a pH 9 (alcalino) es inferior a un 75% al poder desinfectante que tiene el mismo yodóforo en solución pH 5 (ácido).

Por lo tanto, es importante que un yodóforo contenga niveles adecuados de ácidos (ya sean éstos de naturaleza orgánica o inorgánica), para neutralizar la acción negativa de la dureza del agua. Tales combinaciones de ácidos son complejas, pero permiten que el producto diluido en distintas calidades de agua realmente cumpla su función desinfectante en la forma deseada, y no sea un producto corrosivo para los materiales frente a los cuales se emplean.

También es importante considerar que un yodóforo tiene un efecto desinfectante más potente, si es que previamente se ha utilizado un detergente adecuado (detergentes VQ 510, VQ 3500, VQ Foam), con el cual se ha retirado toda la suciedad o materia orgánica visible sobre las superficies a desinfectar.

Los conocimientos básicos cada vez más profundos, junto con una tecnología moderna, han permitido la elaboración de yodóforos cada vez más complejos, aumentando la efectividad frente a los microorganismos. Si bien existe una amplia gama de productos que permiten tener gran cantidad de yodo activo en solución con gran estabilidad, es fundamental conocer la concentración real de yodo activo para realizar un correcto cálculo de dosis, y así asegurar una adecuada desinfección.

## > Estudio comparativo de los distintos yodóforos en LATAM

**Tabla 1: Comparación porcentual de yodo activo en diferentes productos comerciales**

En el siguiente estudio se compararon las concentraciones de yodo de diferentes productos comerciales. Cabe de destacar que dentro de los productos analizados povidona yodada declara un 10% de principio activo (povidona yodada), lo que equivale a un 1% de yodo. El cálculo de ppm para la povidona yodada considero que la concentración de yodo es de 1%.

	<b>YODIGEN® 30Y PLUS</b>	<b>Yodóforo A</b>	<b>Yodóforo B</b>	<b>Yodóforo C</b>	<b>Yodóforo D</b>	<b>Povidona Yodada</b>
Concentración declarada en ficha técnica	3%	3%	2,50%	2,50%	2,50%	10%
Resultado Análisis Concentración yodo	2,9%	2,28%	2,5%	2,47%	2,52%	0,82%
ppm según concentración ficha técnica	30.000	30.000	25.000	25.000	25.000	10.000

Realizado por Centro Toxicológico S.A.C-Cetox

## > Conclusiones:

- En este estudio se puede concluir que la concentración de yodo declarada en la ficha técnica del producto, no siempre es igual a su concentración real, es así como se puede apreciar en el ejemplo del yodóforo A del estudio, donde su cumplimiento es del 76%, respecto a lo declarado.
- Podemos concluir que YODIGEN® 30Y Plus v/s los yodóforos A, B, C y D, en el estudio tiene entre un 15 y un 27% más de concentración de yodo activo (según competidor).
- Hay que dejar claro que la povidona yodada tiene 10% de povidona y 1% de yodo. Esto influye para realizar un correcto cálculo de dosis y asegurar una adecuada desinfección.
- Es importante revisar los productos y las diferentes concentraciones de los yodóforos que se estén usando.

### ¿En cuántos litros de agua debo diluir el producto comercial para obtener 150 ppm?

Para realizar este cálculo, es necesario dividir el total de ppm del producto comercial por la cantidad de ppm que deseo obtener:

$$\frac{30.000 \text{ ppm}}{150 \text{ ppm}} = 200 \text{ Litros}$$

**Tabla 2. Cálculo de dosis para una correcta desinfección**

	<b>YODIGEN® 30Y PLUS</b>	<b>Yodóforo A</b>	<b>Yodóforo B</b>	<b>Yodóforo C</b>	<b>Yodóforo D</b>	<b>Povidona Yo- dada</b>
Concentración ficha técnica	3%	3%	2,50%	2,50%	2,50%	10%
ppm ficha técnica	30.000	30.000	25.000	25.000	25.000	10.000
Litros de producto	1	1	1	1	1	1
Litros finales solución de trabajo	200	200	167	167	167	67

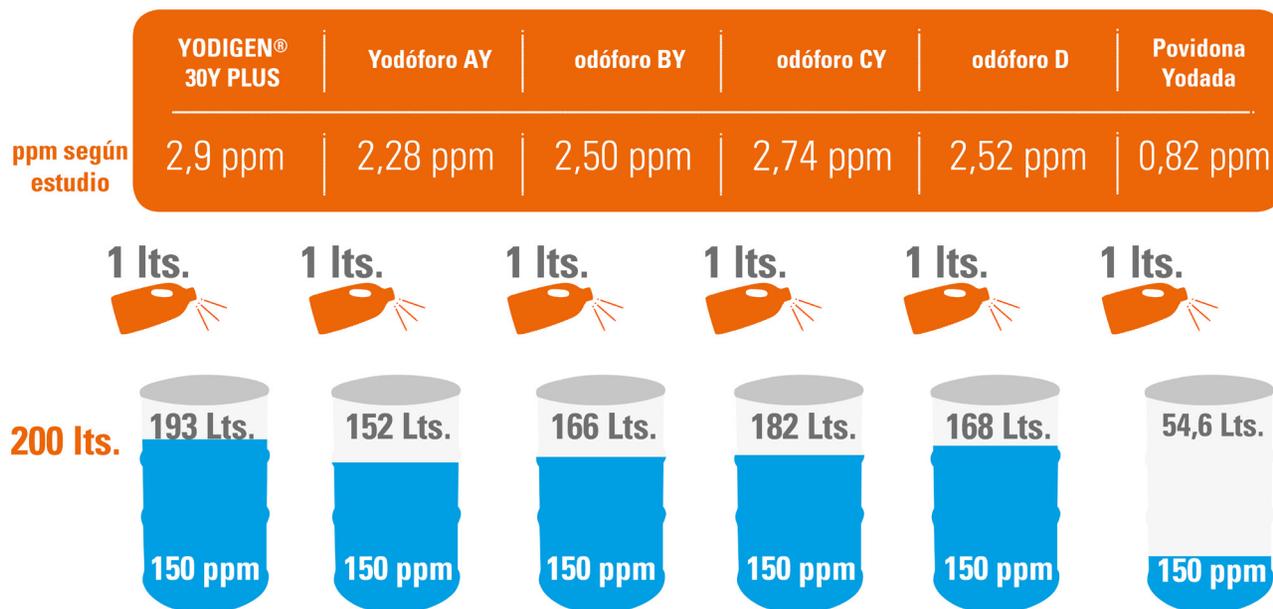
Podemos observar que mientras más concentrado sea el producto comercial, mayor es la dilución que podemos realizar, es decir, 1 litro de producto se puede diluir en mayor cantidad de agua manteniendo la misma concentración de principio activo.

De esta forma es posible utilizar una menor cantidad de producto para obtener la concentración deseada.

- Podemos decir que la povidona yodada tiene 1% de yodo, por lo que su concentración es muy baja comparada con los otros productos y principalmente se usa como desinfección tópica en animales y humanos.

### Esquema comparativo que considera los resultados obtenidos en el estudio y su análisis.

Ejemplo práctico: Para preparar una dilución de 150 ppm en un tambor de 200 lts. se requiere:



### > Conclusiones:

- Podemos concluir que, para obtener una solución desinfectante de 150 ppm, Yodigen® 30Y Plus es la alternativa más eficiente, debido a que con solo 1 litro de producto se obtiene una dilución de 193 litros. Mientras que, con 1 litro de los yodóforos de la competencia, el volumen total de solución desinfectante alcanza solo un volumen entre 152 a 182 litros. En el caso de la povidona yodada el rendimiento por litro de producto comercial, es tan solo de 54,6 Lts.
- Debido a su mayor concentración, al momento de preparar una solución desinfectante de 150 ppm, Yodigen® 30Y Plus logra un mayor rendimiento en comparación con los productos yodóforos de la competencia, quienes rinden entre un 5%-21% menos en la solución final (competidor A, B, C y D).

## Entonces, ¿cuál es la ventaja de YODIGEN® 30Y PLUS?

Es un desinfectante yodóforo líquido con 3% de yodo molecular activo, unido a una molécula tensoactiva de eficaz poder detergente y penetración. Sus soluciones son moderadamente ácidas para favorecer la acción del yodo, sin poseer carácter irritante ni corrosivo. Actúa en aguas duras y blandas, y posee un amplio espectro de acción sobre bacterias Gram negativas y Gram positivas, hongos y virus, lo que, unido a su efecto sobre grasas, enzimas y otras proteínas, le confiere un poder desodorizante.

La prevención y el control de las enfermedades infecciosas en los planteles productivos es fundamental para lograr una producción libre de enfermedades, mediante la elaboración y establecimiento de protocolos de bioseguridad, que no solo se preocupen de los animales en sí, sino de todas las fases productivas, de manera de reducir el número de patógenos que ingresan a una instalación.

Los programas de bioseguridad, deben incorporar procedimientos de limpieza y desinfección de las instalaciones, líneas de agua y superficies en general, utilizando productos desinfectantes de gran poder biocida y de amplio espectro de acción, formulados a partir de principios activos reconocidos mundialmente con el fin de lograr mejores conversiones, lo que se traduce en un sistema productivo más eficiente.

Especialmente para los programas de bioseguridad, un desinfectante debe ser capaz de demostrar su efectividad contra patógenos determinados, siendo lo más específico posible en su aplicación, es decir, detallando dosis de uso, patógenos a eliminar y la forma más apropiada de proceder, de manera que un productor pueda elegir la mejor opción para tratar una enfermedad.

Así se puede ver en el estudio **“Evaluación de la eficiencia de los 5 desinfectantes contra patógenos relevantes de la industria porcina”**, realizado por Veterquímica y la Universidad de Concepción, donde se puede apreciar la eficacia bactericida de Yodigen® 30Y Plus, contra los patógenos que producen el síndrome respiratorio porcino: *Haemophilus parasuis*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Bordetella bronchiseptica*, *Staphylococcus hyicus* y *Streptococcus suis*.

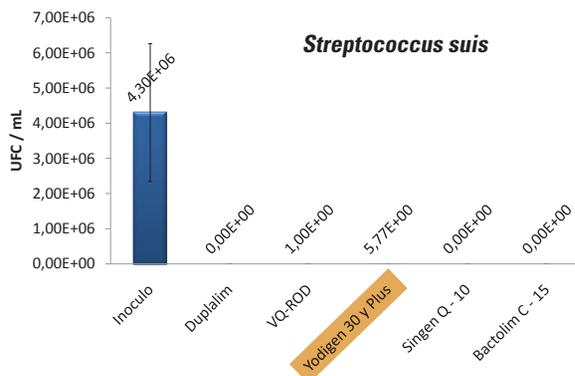
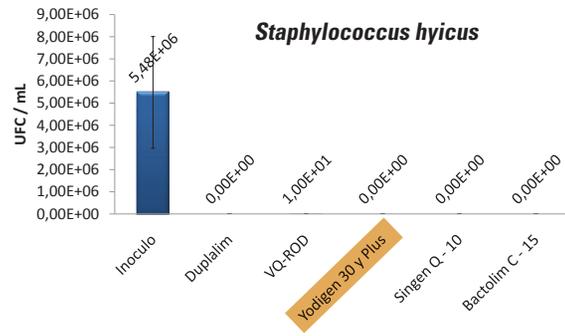
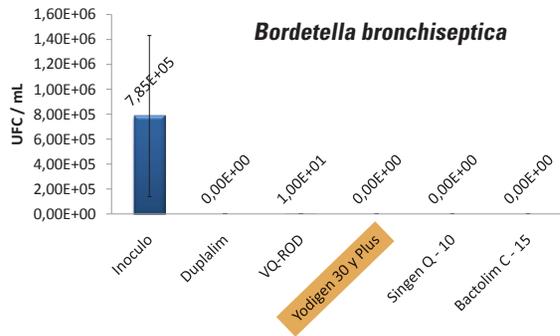
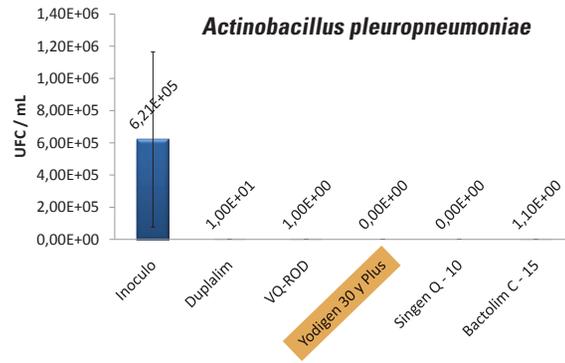
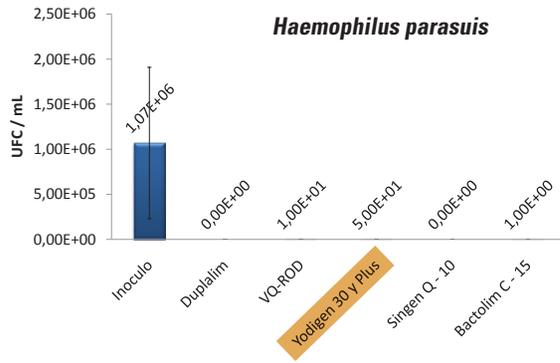


## Estudio Evaluación de la eficacia de los 5 desinfectantes contra patógenos relevantes de la industria porcina

Tabla 1. Productos utilizados en el estudio.

Nombre	Diluciones recomendadas	Compuesto activo
Duplaim®	1:400 - 1:200	Superquats 10% Glutaraldehido 12%
VQ-ROD® RED	1:200 - 1:150	Amonios cuaternarios
Yodigen® 30 y Plus	1:200 - 1:150	Yodóforos 3%
Singen® Q - 10®	1:200	Superquats 10%
Bactolim®C - 15®	1:750	Acido Peracético 15%

Fuente: Elaboración propia.



### Conclusiones

Los resultados obtenidos indican que los desinfectantes utilizados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante son eficaces contra los patógenos *Haemophilus parasuis*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Bordetella bronchiseptica*, *Staphylococcus hyicus* y *Streptococcus suis* después de 30 minutos a una temperatura de 10 C. En el caso de Yodigen® 30Y Plus logró ser eficaz contra *A. pleuropneumoniae*, *B. bronchiseptica* y *S.hyicus*, mientras que para el caso de *S. suis* y *H. parasuis*, disminuyó la carga bacteriana en 5 y 6 logaritmos respectivamente.



## Estudio de eficacia de siete desinfectantes, contra cuatro patógenos relevantes de la industria avícola

Por otro lado, en el estudio “Estudio de eficacia de siete desinfectantes, contra cuatro patógenos relevantes de la industria avícola”, realizado por el Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Veterquímica, se puede apreciar la eficacia bactericida de Yodigen® 30Y Plus, contra los patógenos *Ornithobacterium rhinotracheale*, *Escherichia coli*, *Bordetella avium* y *Pasteurella multocida*, que afectan directamente a las aves:

### 1. Patógeno *Ornithobacterium rhinotracheale*

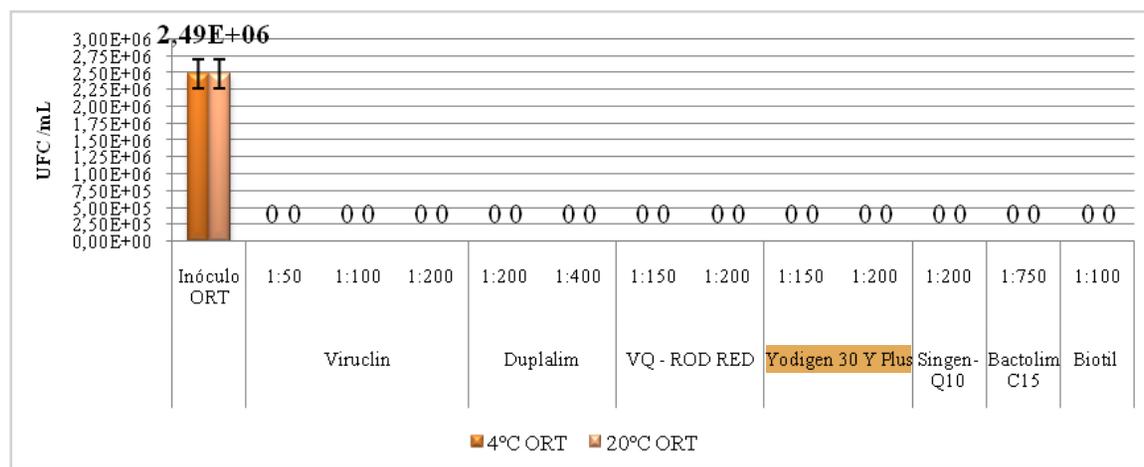


Figura 1. Eficacia de los 7 desinfectantes evaluados contra el patógeno de aves *Ornithobacterium rhinotracheale* (ORT) a 4 y 20°C.

### 2. Patógeno *Escherichia coli*

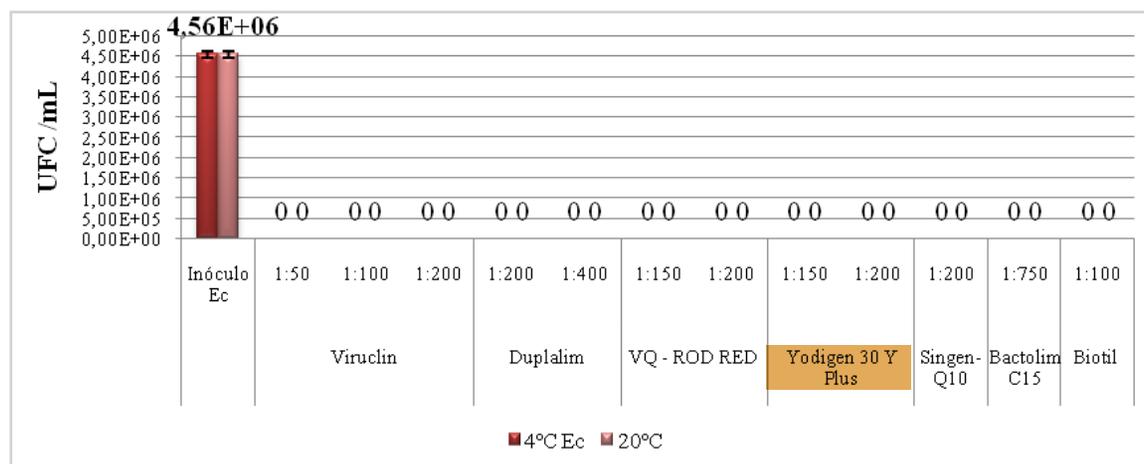


Figura 2. Eficacia de los 7 desinfectantes evaluados contra el patógeno de aves *Escherichia coli* (Ec) a 4 y 20°C.

### 3. Patógeno *Bordetella avium*

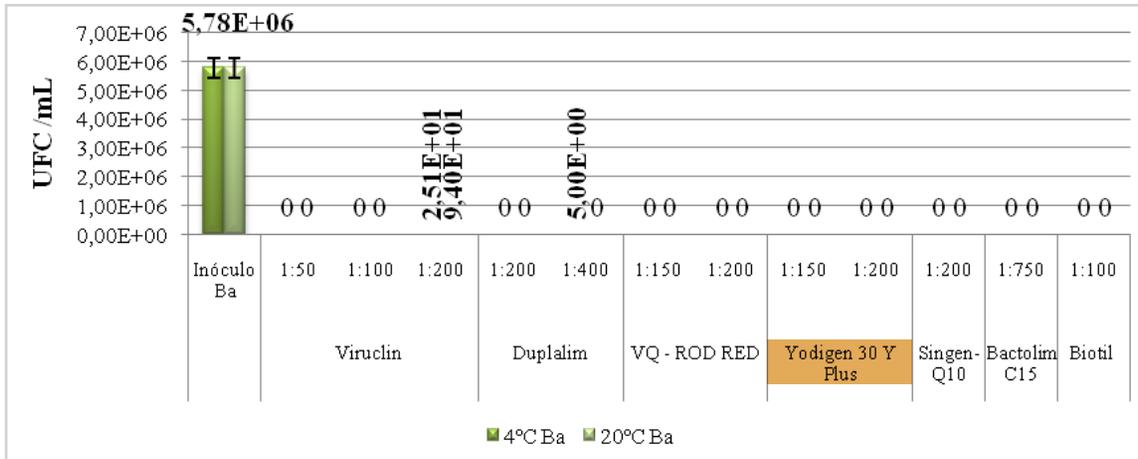


Figura 3. Eficacia de los 7 desinfectantes evaluados contra el patógeno de aves *Bordetella avium* (Ba) a 4 y 20°C.

### 4. Patógeno *Pasteurella multocida*

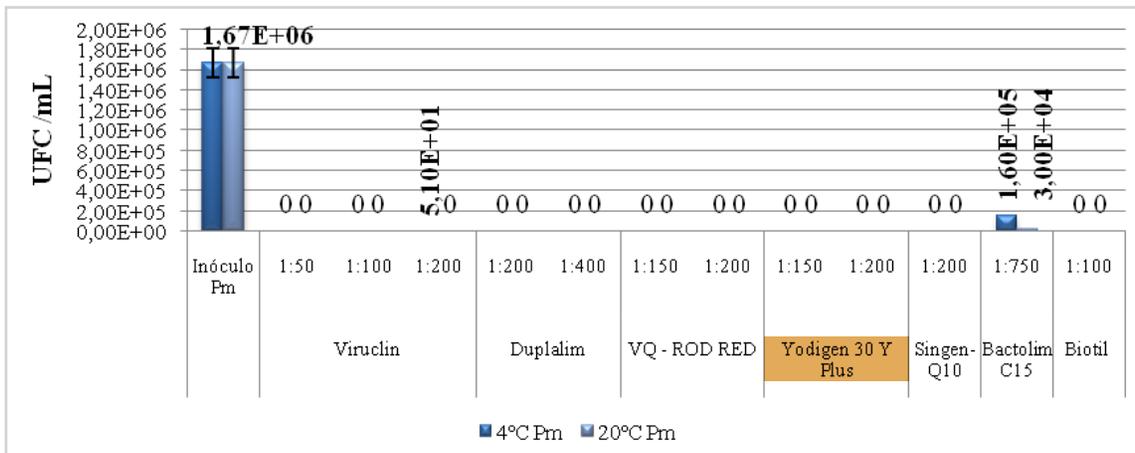


Figura 4. Eficacia de los 7 desinfectantes evaluados contra el patógeno de aves *Pasteurella multocida* (Pm) a 4 y 20°C.

## > Conclusiones

Los resultados obtenidos indican que los desinfectantes utilizados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante son eficaces contra los patógenos *E. coli*, *B. avium*, *O. rhinotracheale* y *P. multocida* después de 30 min de aplicación a dos temperaturas: 4 y 20°C, ya que se redujo la concentración bacteriana en al menos 5 logaritmos. Finalmente, podemos concluir que los desinfectantes utilizados como Yodigen®30Y Plus, son efectivos de acuerdo a las recomendaciones del fabricante para la desinfección de planteles productivos.

**YODIGEN® 30Y PLUS**
**> Indicación general**

USO	DILUCIÓN
Desinfección ambiental de gallineros, galpones, comedores, bebederos	1:400
Desinfección de plantas de incubación, ponederos, bandejas porta-huevos, mesones y utensilios	1:500
Desinfección de plantas de alimentos, silos y vehículos de transporte	1:400
En arcos desinfección, desinfección vehicular, camiones, etc	1:300 (100 ppm)


**> Indicaciones de uso en pollos broiler**

	RECOMENDACIÓN	DOSIS
Post vacunación	Fumigación directa, realizar entre 5 a 7 días después de la última vacunación contra Newcastle o Bronquitis.	0,5ml/litro, fumigación manual con mochila de espalda, capacidad 20 litros/5000 aves aprox. 1 kg de peso vivo.
Fumigación en cuadros respiratorios leves	Establecer programa 1 a 2 veces/semana.	0,5ml/litro. Aplicación por aspersion.
Agua de bebida	Mejorar la condición de la molleja lesionada por diversos factores, como micotoxinas.	0,2 - 0,5ml/litro de agua, cantidad suficiente para 3 horas de toma de agua de bebida.

 > **Indicación de uso en cerdos**

USO	DILUCIÓN
Instalaciones: Desinfección de pabellones, paredes, techos, piso, etc.	1:100-200 (150 a 300 ppm)
Limpieza + Desinfección: manual jaulas de maternidad.	1:300/200 (100ppm-200ppm).
Lavado + desinfección de hembras pre-parto: hembra completa.	1/600 (50 ppm)
En arcos desinfección: Desinfección vehicular, camiones, etc.	1:300 (100 ppm).

Cabe destacar que YODIGEN® 30Y PLUS cuenta con un espectro de acción para ciertos patógenos, entre los que se destacan:

**Bacterias: Gram + y Gram -, esporas**

*Ornithobacterium rhinotracheale, Bordetella avium, Pasteurella multocida, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes, Bacillus cereus, Salmonella spp, Microbacteria, Pseudomonas, Erisipela, Glaserella Parasuis, Actinobacillus Pleuropneumoniae, Bordetella bronchiseptica, Staphylococcus hycus.*

**Hongos y levaduras:**

Candida, Epidermophyton, Tricophyton, Microsporium.

**Virus:**

Virus de la Influenza Aviar, EDS virus, Herpes virus tipo 1 (LTI), virus de la enfermedad de Gumboro, Newcastle, Turkey Rhinotracheitis (TRT), Virus IPN, Virus Isa, Fiebre Aftosa.

**CHILE**

**SANTIAGO**  
Casa Matriz  
Camino a Lonquén 10387  
Fono: (56) 223844000

**CERRILLOS**  
Pedro Aguirre Cerda 5641  
Fono: (56) 223844101

**LOS YACIMIENTOS**  
Los Yacimientos 1175

**OSORNO**  
Sebastopol 1185,  
Parque Industrial  
Fono: (56) 229 881390

**PUERTO MONTT**  
Bernardino 1.986  
Fono: (56) 652 200600

**PERÚ**

**LIMA**  
Avda. Huarochirí Mz E,  
Lote 20, Urb. Santa Raquel,  
3ra etapa - Ate.

**BOLIVIA**

**SANTA CRUZ**  
Parque Industrial  
Ramón Dario Gutierrez,  
Mz PI-28, Lote 1.

**COCHABAMBA**  
Avda. Blanco Galindo Km 6½

**PARAGUAY**

**ASUNCIÓN**  
Importado y distribuido por:  
AGROVET S.A.

**ECUADOR**

**GUAYAQUIL**  
Importado y distribuido por:  
PRONACA

**COLOMBIA**

**BOGOTÁ**  
Importado y distribuido por:  
GVM