

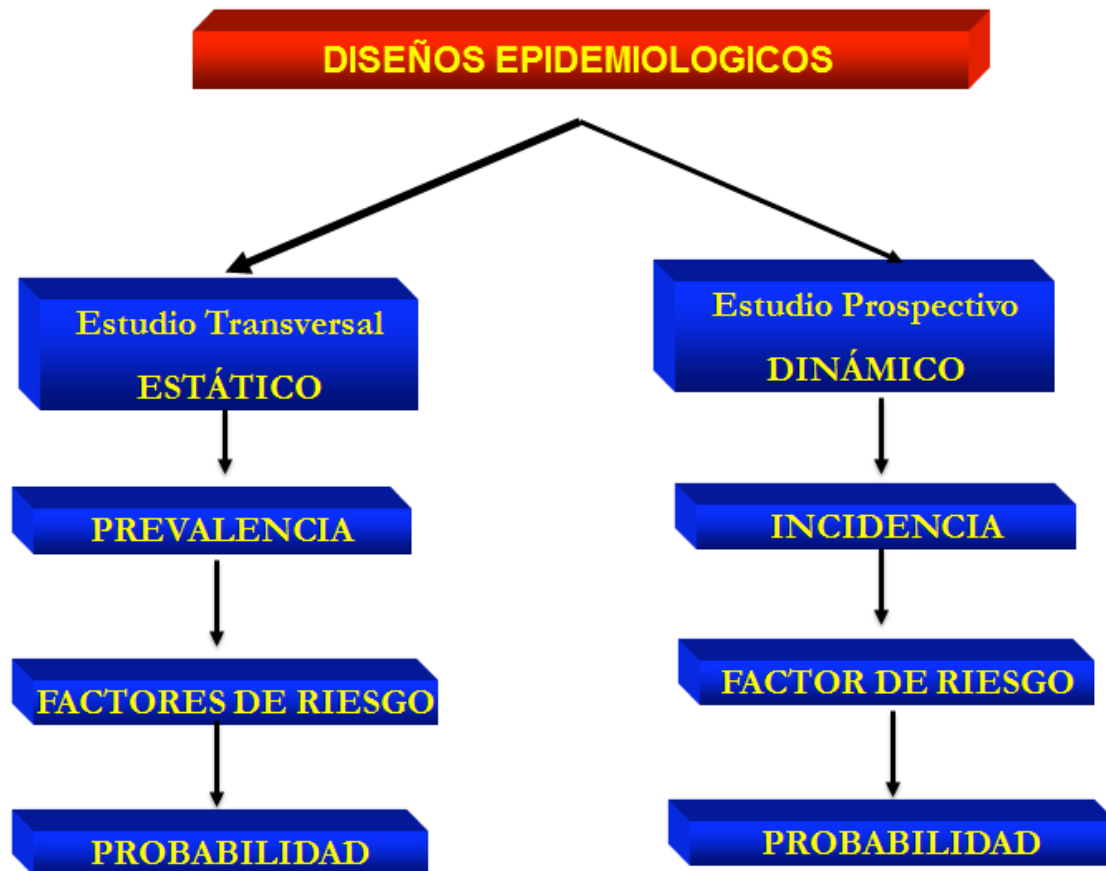
## **Visión epidemiológica y control de PRRS**

**MSc, Jorge Carlos Rodríguez Buenfil**

## Diseños epidemiológicos:

Los diseños epidemiológicos se dividen en transversal o estático y prospectivo o dinámico.

Los estudios transversales, son aquellos en los que se mide la prevalencia, los factores de riesgo y la probabilidad. Los prospectivos en cambio, miden la incidencia y los factores de riesgo y probabilidad a través del tiempo.



## Metodología epidemiológica:

Consiste en un proceso de toma de decisiones, que bien puede seguir ciertos pasos o etapas; 1. Cuantificación, consiste en medir la enfermedad, para lo que se utilizan la prevalencia o incidencia según se requiera; 2. Muestreo, cuyo objetivo es estimar una prevalencia verdadera, o detectar la presencia de una enfermedad que se considere ausente; 3. Pruebas diagnósticas, que pueden ser ELISA, Inmunofluorescencia o PCR; 4.

Análisis de riesgo, en el cual se pretende identificar el peligro, la probabilidad de que suceda y las consecuencias que conlleva.

## METODOLOGÍA EPIDEMIOLÓGICA



Ahora bien, hablando de PRRS, lo que se debe conocer es; el agente viral, el hospedero y el ambiente.

### Agente viral

PRRS. Esta enfermedad es causada por un virus RNA del género Arterivirus, de la familia *Arteviridae*. Debido a la diferencias en la secuencia de sus nucleótidos se han clasificado en dos genotipos, el tipo Europeo y el tipo Americano, compartiendo aproximadamente 63% de identidad a nivel genómico. Este virus tiene la capacidad de mutar rápidamente por lo que se pueden encontrar variantes del mismo en una sola granja e incluso en un mismo animal. Como consecuencia de estas mutaciones la respuesta inmune y la virulencia del virus de PRRS puede variar.

### Hospedero

El hospedero es el ganado porcino. Los signos clínicos pueden variar dependiendo de la cepa, estado inmune, edad del cerdo, asociación con otros patógenos, factores ambientales y de manejo. Los signos pueden ser reproductivos (abortos, partos prematuros, nacidos débiles, mortinatos y lechones momificados) o respiratorios. Los verracos pueden mostrar los mismos signos clínicos generales que las hembras, aunque la

infección puede tener un impacto negativo en la calidad del semen (disminuye la motilidad y concentración y aumentan las anormalidades) y disminución de libido.

## Ambiente

El ambiente es considerado en dos aspectos, microambiente y macro ambiente. El microambiente se refiere al estado general de la granja, del corral o de la nave, temperatura de las mismas, posición respecto al sol, cercanía de transmisores potenciales, bioseguridad, etc.

El macro ambiente, se refiere al clima de la región, la topografía, la latitud y altitud, los vientos dominantes y fenómenos naturales, que pueden influir en la presencia o transmisión del virus.

## Información epidemiológica

La información epidemiológica se obtiene a base de cuestionarios epidemiológicos, y estos, pueden ser procesados para facilitar su análisis con software de análisis probabilísticos de datos o con software de análisis geográfico.

Un ejemplo del cuestionario básico, sería así:

**ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO EN GRANJAS PORCICOLAS EN LA PIEDAD, MICHOACAN**

**1.- DATOS GENERAL**

1.1 NOMBRE DE LA UNIDAD DE PRODUCCION:

1.2 LOCALIZACION (COORDENADAS):

1.3 NOMBRE DEL PROPIETARIO:

1.4 M.V.Z RESPONSABLE DE LA UNIDAD:

1.5 SISTEMA DE PRODUCCION:  UN SITIO ☐ SITIOS MULTIPLES ☐

1.6 FINALIDAD ZOOTECNICA DE LA UNIDAD (POR FAVOR, SEÑALE LA ADECUADA):  
 PIE DE CRIA ☐ ENGORDA ☐ CICLO COMPLETO ☐

1.7 INVENTARIO DE ANIMALES (POR FAVOR, INDIQUE CUANTOS POR APARTADO):  
 CERDAS  SEMENTALES:  LECHONES:  DESTETES:  ENGORDA:

**2.0 MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD**

**2.1 VEHICULOS**

2.1.1 ¿SE LAVAN LOS VEHICULOS QUE INGRESAN A LA GRANJA?  
 SI ☐ NO ☐

2.1.2 ¿EN DONDE SE REALIZA EL LAVADO?:  
 DENTRO ☐ FUERA ☐ AMBOS ☐

2.1.3 ¿SE DESINFECTAN LOS VEHICULOS QUE ENTRAN A LA GRANJA?  
 SI ☐ NO ☐

2.1.4 ¿EN DONDE SE REALIZA LA DESINFECCION?  
 DENTRO ☐ FUERA ☐ AMBOS ☐

2.1.5 METODO DE DESINFECCION:  
 ARCO ☐ BADO ☐ FUMIGACION ☐

2.1.6 ¿SE PERMITE QUE EL CHOFER BAJE DEL VEHICULO?  
 SI ☐ NO ☐

2.1.7 ¿EL CHOFER RECIBE DESINFECCION?  
 SI ☐ NO ☐

Una vez recopilados los cuestionarios, pueden ser acumulados en una base de datos.

|    |                                   |                                    | DATOS GENERALES            |                   |                                       |                       |                |                       |       |                |
|----|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------|-------------------|---------------------------------------|-----------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|
|    |                                   |                                    | LOCALIZACIÓN (COORDENADAS) |                   |                                       | SISTEMA DE PRODUCCION |                | FINALIDAD ZOOTECNICA  |       |                |
|    | NOMBRE DE LA UNIDAD DE PRODUCCION | NOMBRE DEL PROPIETARIO             | LATITUD                    | LONGITUD          | MOVZ. RESPONSABLE DE LA UNIDAD        | UN SITIO              | TÍTOS MULTIPLE | MANEJO DE CRECIMIENTO | ORDEN | CICLO COMPLETO |
| 1  | GRANJA CARMA                      | CARLOS LEOPOLDO RIZO MAGAÑA        | 20° 18' 18.77" N           | 101° 58' 28.22" O | MOVZ. RICARDO AGUILAR SOLORIO         | —                     | ✓              | ✓                     | —     | —              |
| 2  | GRANJA CARMA CHURINTZIO           | CARLOS LEOPOLDO RIZO MAGAÑA        | 20° 08' 43.6" N            | 102° 04' 10.5" O  | MOVZ. RICARDO AGUILAR SOLORIO         | —                     | ✓              | ✓                     | —     | —              |
| 3  | EL TERRENO                        | JORGE ALEJANDRO FIGUEROA MALDONADO | 20° 15' 28.0" N            | 101° 58' 59.6" O  | MOVZ. MARIO ASCENCIO                  | —                     | ✓              | —                     | —     | ✓              |
| 4  | LA GLORIA                         | ERNESTO ACEVES TORRES              | 20° 13' 44.9" N            | 101° 57' 02.4" O  | MOVZ. JOSÉ ANTONIO MARES ZAMBRANO     | —                     | ✓              | —                     | —     | ✓              |
| 5  | LA LOMITA                         | ERNESTO ACEVES TORRES              | 20° 18' 17.87" N           | 101° 58' 86.0" O  | MOVZ. GUSTAVO ADOLFO PINESA S         | ✓                     | —              | —                     | —     | ✓              |
| 6  | HUANIQUEO                         | ERNESTO ACEVES TORRES              | 19° 52' 45.4" N            | 101° 30' 52.1" O  | MOVZ. JOSÉ ANTONIO MARES ZAMBRANO     | —                     | ✓              | —                     | —     | ✓              |
| 7  | SAN RAFAEL                        | GONZALO PADILLA MORENO             | 20° 15' 42.21" N           | 102° 5' 27.56" O  | MOVZ. VÍCTOR MANUEL MERCADO PEREGRINA | —                     | ✓              | —                     | —     | ✓              |
| 8  | INNOMINADA                        | ANTONIO ALVARADO PIMENTEL          | 20° 15' 31.72" N           | 102° 8' 45.89" O  | MARTIN TORRES, MEDICO DE FARMACIA     | —                     | ✓              | —                     | —     | ✓              |
| 9  | LA POSTA                          | PORCICOLA LA GLORIA S.A. DE C.V.   | 20° 18' 21.94" N           | 101° 53' 30.38" O | MOVZ. ALVARO CASTRO SAINS             | —                     | ✓              | —                     | ✓     | —              |
| 10 | LOMAS                             | PORCICOLA LA GLORIA S.A. DE C.V.   | 20° 16' 58.21" N           | 101° 58' 19.61" O | MOVZ. ALVARO CASTRO SAINS             | —                     | ✓              | —                     | ✓     | —              |

A su vez, esta base de datos se puede modificar para software de análisis probabilístico

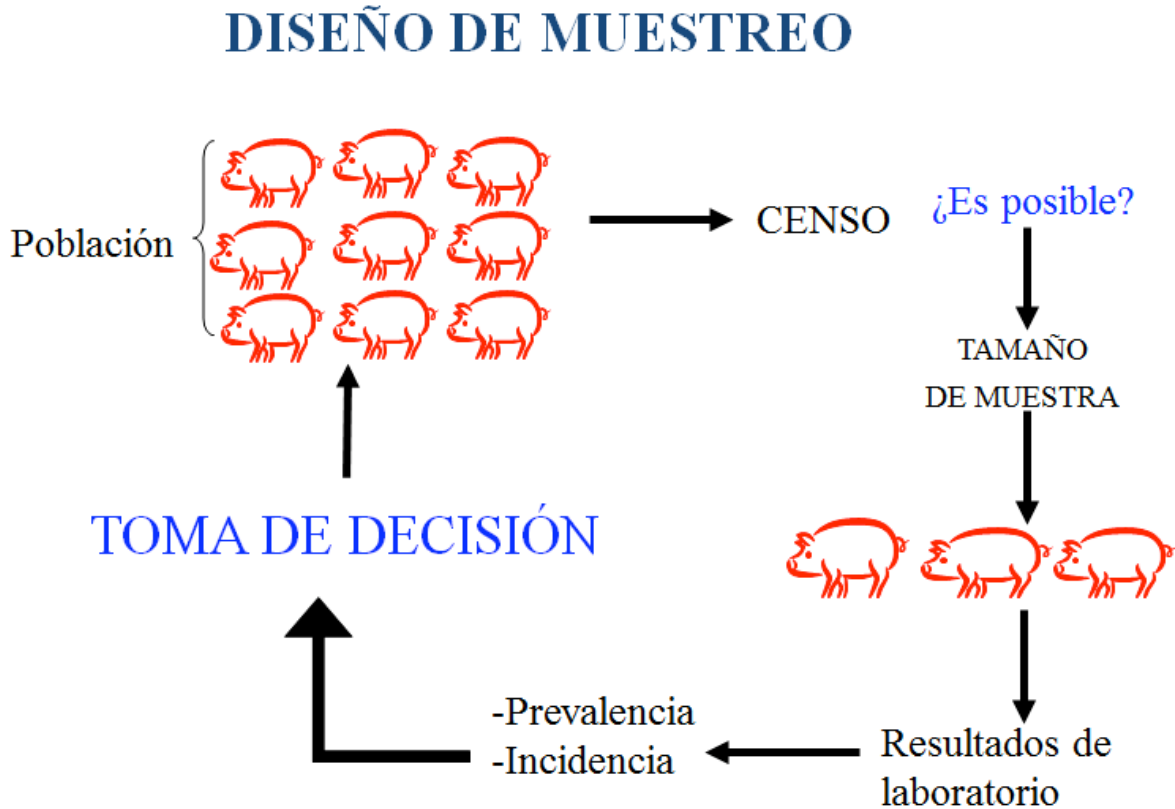
[illegible]

## O para software de análisis geográfico

| ID               | X           | Y         | PRRS | PCV2 | APF | INFLUENZA | OJOAZUL | DISENTERIA | CONPRRSOJO | ONINFLUJO | INFLUPRRS | UARENTENA | Reemplazos    |
|------------------|-------------|-----------|------|------|-----|-----------|---------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| GRANJA CARMA     | -101.973944 | 20.305214 | 0    | 0    | 0   | 0         | 0       | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         | Si reemplazos |
| NJA CARMA CHURIN | -102.069583 | 20.145444 | 0    | 0    | 0   | 0         | 0       | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         | Si reemplazos |
| EL TERRENO       | -101.949892 | 20.257778 | 1    | 1    | 0   | 0         | 0       | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         | No reemplazos |
| LA GLORIA        | -101.950667 | 20.229139 | 1    | 0    | 0   | 0         | 0       | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         | Si reemplazos |
| LA LOMITA        | -101.969056 | 20.304964 | 1    | 0    | 0   | 0         | 0       | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         | Si reemplazos |
| HUANIQUEO        | -101.514472 | 19.879278 | 0    | 0    | 0   | 0         | 0       | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         | Si reemplazos |
| SAN RAFAEL       | -102.090989 | 20.261725 | 0    | 0    | 0   | 0         | 0       | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         | No reemplazos |
| INNOMINADA       | -102.146081 | 20.258811 | 0    | 0    | 0   | 0         | 0       | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         | No reemplazos |
| LA POSTA         | -101.991772 | 20.306094 | 1    | 0    | 0   | 0         | 0       | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         | SI            |
| LOMAS            | -101.972114 | 20.282836 | 1    | 0    | 0   | 0         | 0       | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         | SI            |
| DON LIOBA        | -101.987417 | 20.290472 | 1    | 1    | 1   | 0         | 1       | 0          | 1          | 0         | 0         | 0         | No reemplazos |
| EL SUSPIRO       | -101.983200 | 20.297364 | 1    | 1    | 1   | 0         | 0       | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         | Si reemplazos |
| LA R             | -101.987417 | 20.289361 | 1    | 0    | 0   | 0         | 1       | 0          | 1          | 0         | 0         | 0         | Si reemplazos |
| LAS CAMELINAS    | -101.986456 | 20.306631 | 1    | 0    | 1   | 1         | 1       | 0          | 1          | 1         | 1         | 1         | Si reemplazos |
| LA TOBAJILLA     | -102.005003 | 20.324467 | 0    | 0    | 0   | 0         | 0       | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         | No reemplazos |
| SONOITA          | -101.969439 | 20.309311 | 1    | 0    | 0   | 0         | 0       | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         | Si reemplazos |
| VJA AGROPECUARIA | -101.976281 | 20.288222 | 1    | 1    | 0   | 0         | 1       | 0          | 1          | 0         | 0         | 0         | Si reemplazos |
| SANTO DOMINGO    | -101.981831 | 20.505636 | 1    | 1    | 0   | 1         | 1       | 0          | 1          | 1         | 1         | 1         | No            |
| LAS LIEBRES      | -101.996236 | 20.430089 | 1    | 1    | 0   | 1         | 1       | 0          | 1          | 1         | 1         | 1         | No            |
| ANABEL           | -101.981831 | 20.505636 | 1    | 1    | 0   | 1         | 1       | 0          | 1          | 1         | 1         | 1         | Si reemplazos |
| LAS PALMERAS     | -101.967167 | 20.278917 | 1    | 1    | 1   | 0         | 0       | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         | No            |
| BRAVO            | -101.983972 | 20.291667 | 1    | 1    | 1   | 0         | 0       | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         | No            |
| LA VICTORIA      | -102.210722 | 20.347806 | 1    | 1    | 0   | 0         | 0       | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         | No            |

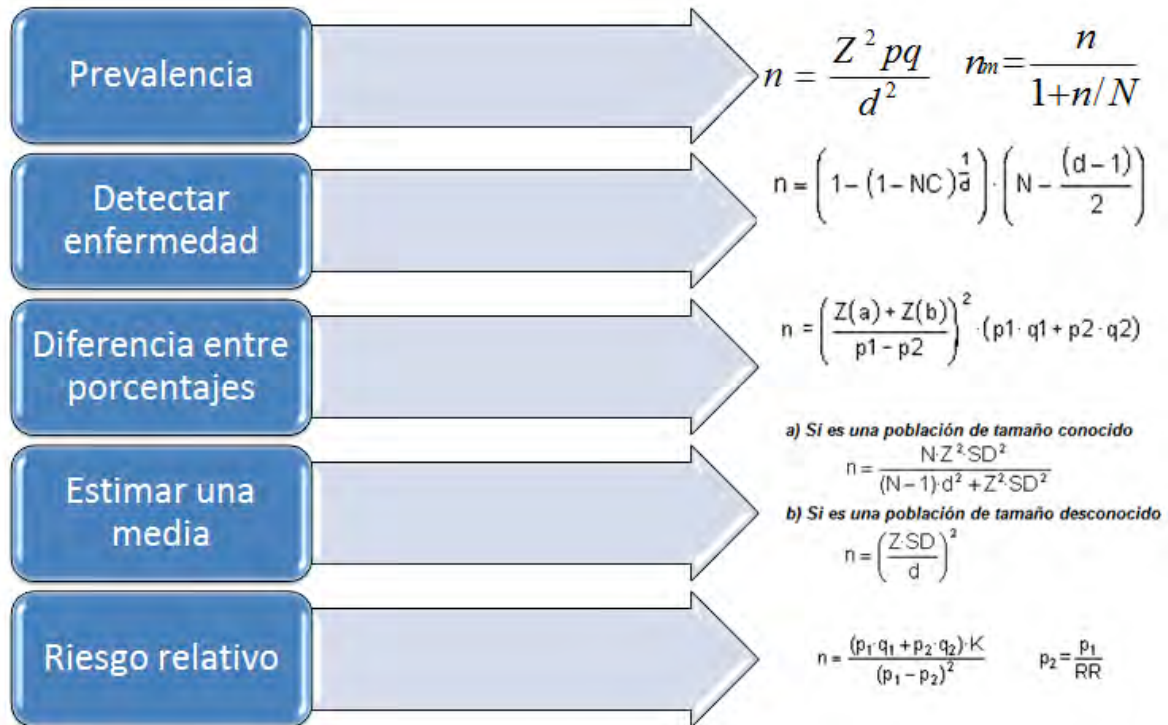
## Diseño de muestreo

El diseño puede formularse de la siguiente manera



## ¿Qué se quiere conocer?

Dependiendo de lo que se quiera calcular se pueden utilizar diversas fórmulas:



## Ejemplos de Estudios Epidemiológicos

En un estudio realizado en el 2003 en granjas de Yucatán, se obtuvo que, el 53% de las granjas y el 55% de los cerdos fueron positivos, y se identificaron dos factores de riesgo; reemplazo de vientres OR 6.7 y vaciado parcial de la nave OR 7.8.

En otro estudio realizado en el 2010 a sementales, se obtuvo una prevalencia del 10% en semen, y dos factores de riesgo; Monta natural contra inseminación artificial OR 9.17 y aclimatación de sementales OR 4.31.

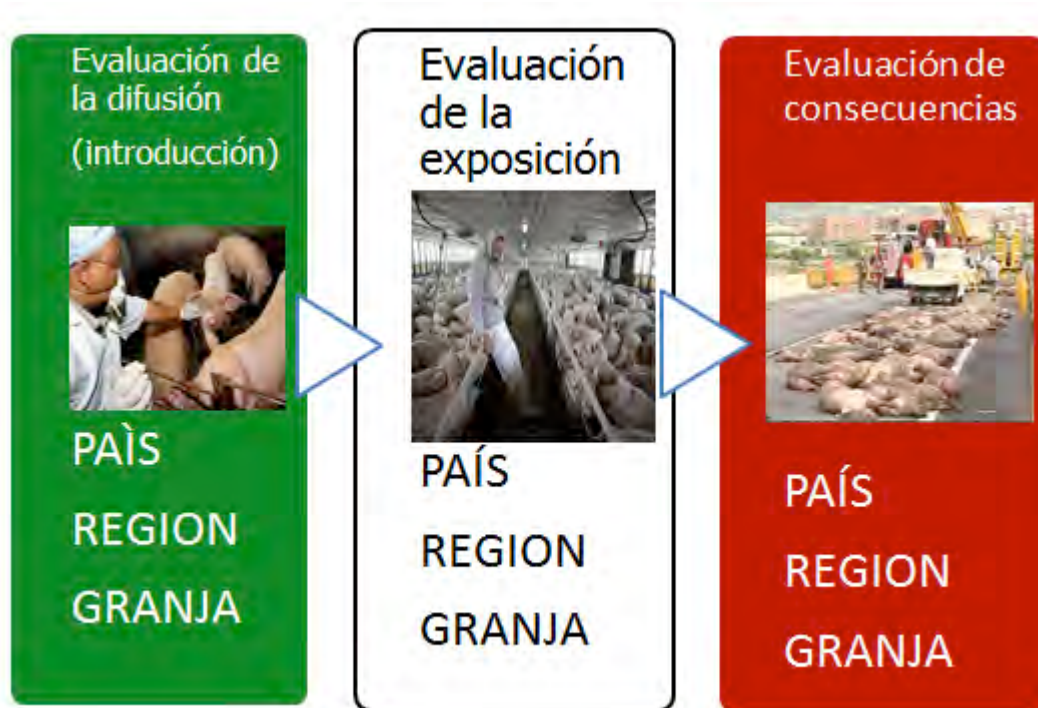
Y en otro estudio realizado en el sureste de México en el 2010, se obtuvo una prevalencia en granjas del 83%, y una prevalencia en sementales del 40.6%, el factor de riesgo, fue la detección del celo con un OR de 7.

## Análisis de riesgo

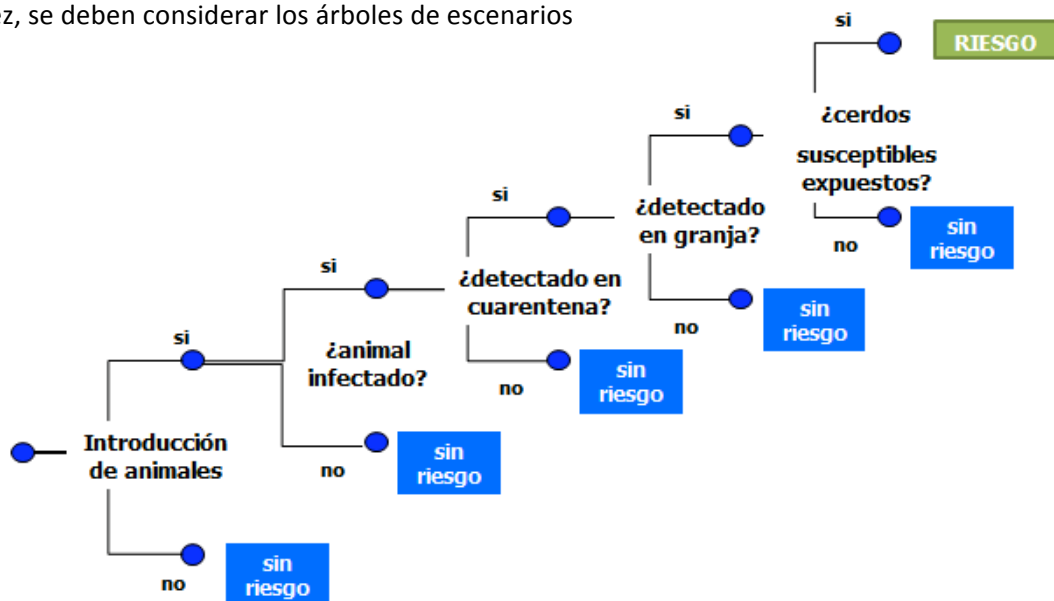
Consiste en la evaluación de la probabilidad de entrada, establecimiento y diseminación del virus del PRRS y sus consecuencias biológicas y económicas.

Comprende cuatro etapas; identificación del peligro, evaluación del riesgo, gestión del riesgo, información sobre el riesgo

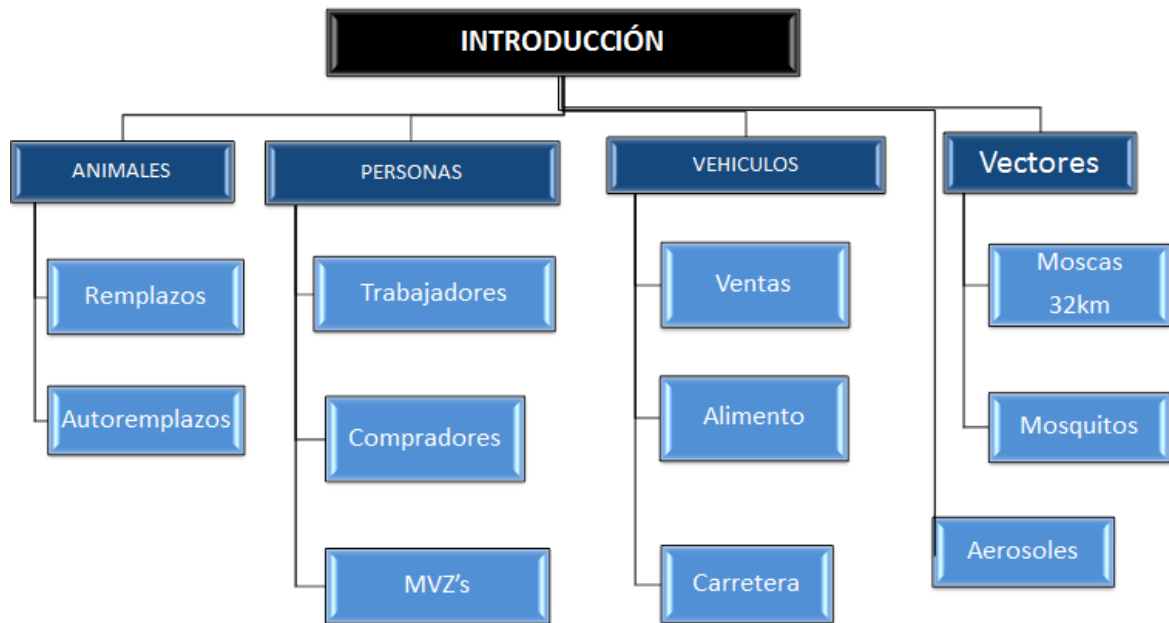
En la evaluación del riesgo se consideran tres aspectos:



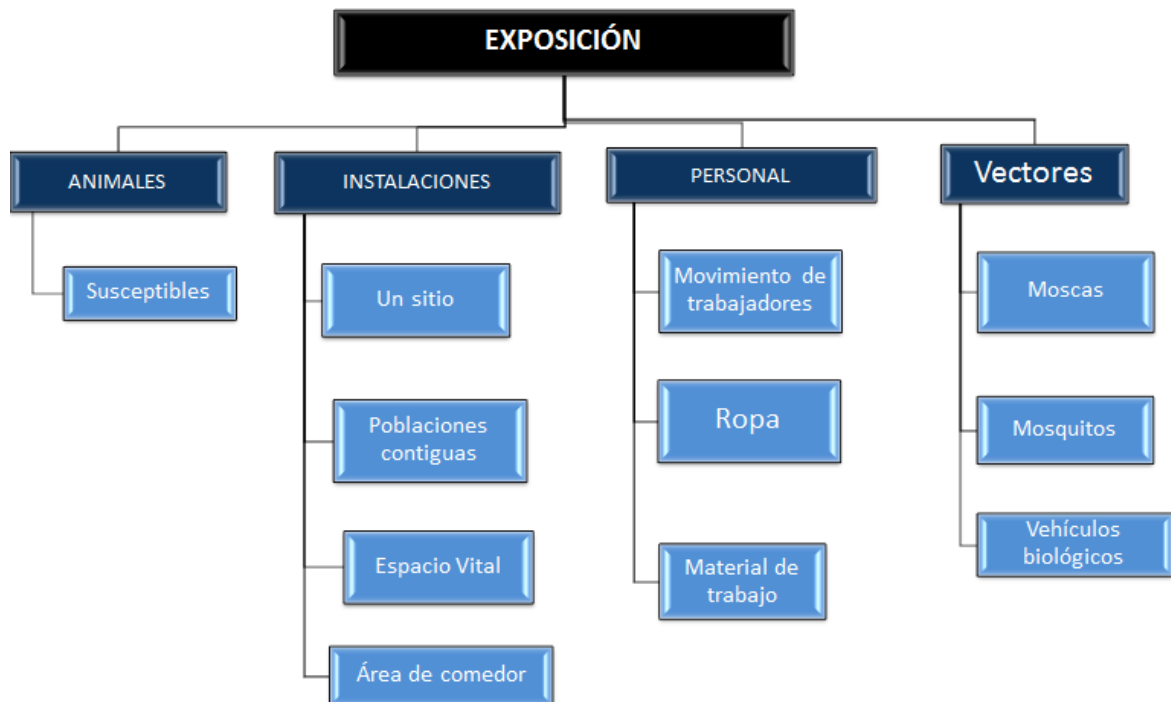
A su vez, se deben considerar los árboles de escenarios



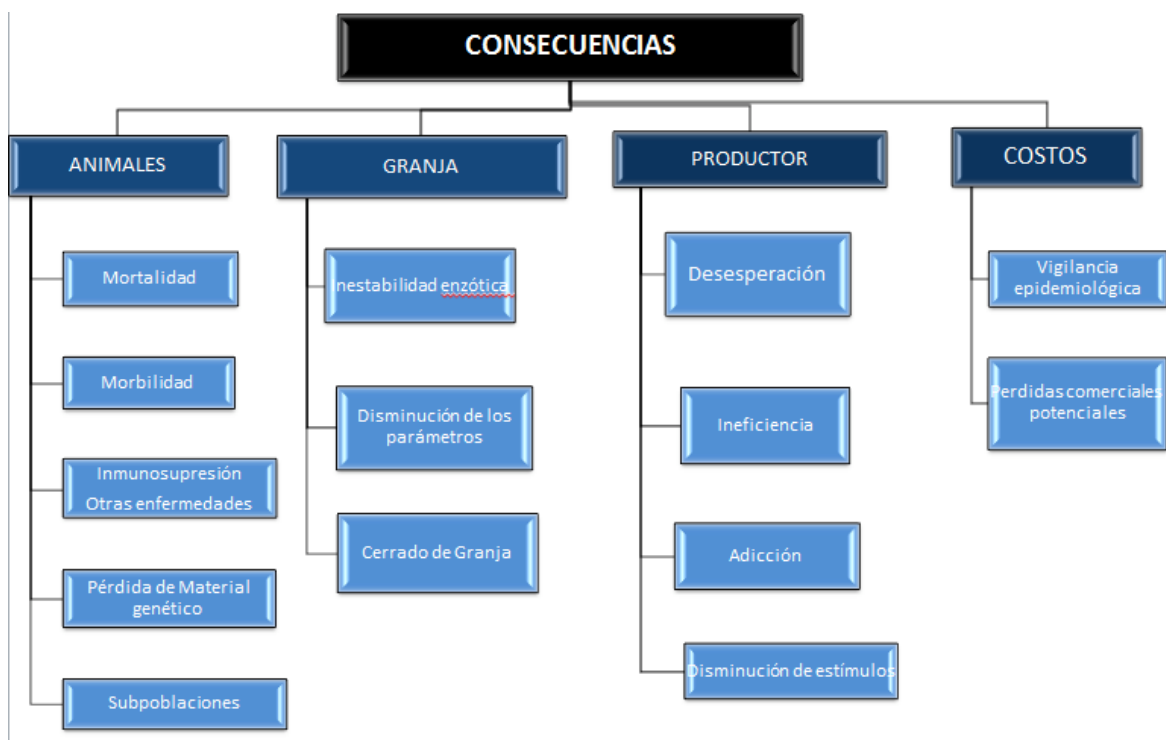
Para entender como funciona la introducción del virus, se puede resumir en:



La exposición:



Y las consecuencias:



El análisis de riesgo se basa en una matriz general

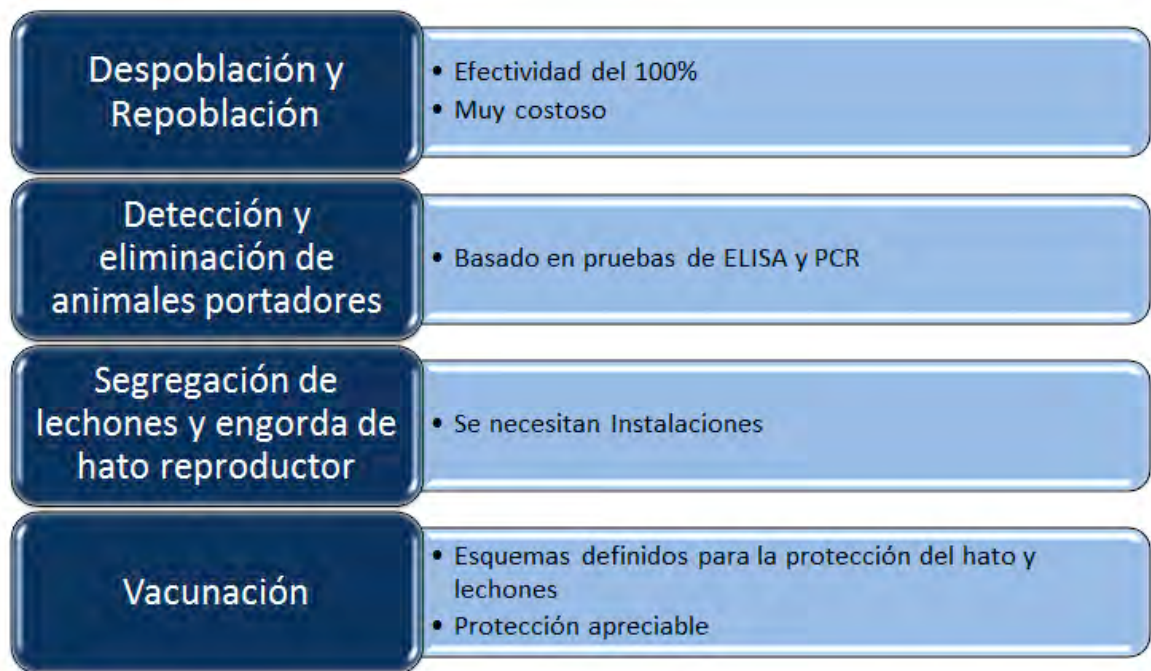
|                                       |                     | Consecuencias   |           |       |           |       |          |
|---------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------|-------|-----------|-------|----------|
|                                       |                     | Insignificantes | Muy bajas | Bajas | Moderadas | Altas | Extremas |
| Probabilidad de difusión y exposición | Alta                | I               | MB        | B     | M         | A     | E        |
|                                       | Moderada            | I               | MB        | B     | M         | A     | E        |
|                                       | Ligera              | I               | MB        | B     | M         | A     | E        |
|                                       | Baja                | I               | I         | MB    | B         | M     | A        |
|                                       | Muy baja            | I               | I         | I     | MB        | B     | M        |
|                                       | Extremadamente baja | I               | I         | I     | I         | MB    | B        |
|                                       | Insignificante      | I               | I         | I     | I         | I     | MB       |

Y los resultados se pueden interpretar de la siguiente manera

| CATEGORIA                | DEFINICIÓN                                              | PROBABILIDAD |         |
|--------------------------|---------------------------------------------------------|--------------|---------|
|                          |                                                         | Mínimo       | Máximo  |
| Insignificante (I)       | El evento virtualmente no ocurriría.                    | 0            | 0.00005 |
| Extremadamente bajo (EB) | Extremadamente improbable que ocurra el evento.         | 0.000005     | 0.0004  |
| Muy bajo (MB)            | Muy improbable que ocurra el evento                     | 0.0004       | 0.003   |
| Bajo (B)                 | Improbable que ocurra el evento                         | 0.003        | 0.02    |
| Ligero (L)               | Posible que ocurra el evento con una probabilidad baja. | 0.02         | 0.1     |
| Moderado (M)             | Posible que ocurra el evento con una probabilidad alta  | 0.1          | 0.5     |
| Alto (A)                 | Altamente probable que ocurra                           | 0.5          | 1       |

## Estrategias de control

Para el control de la enfermedad, se pueden utilizar diversas estrategias, tales como:



En el caso de la exposición, se pueden considerar las medidas de manejo de instalaciones, vacunaciones y tratamientos, desinfectaciones etc.

Es el conjunto de actividades que permiten reunir información para identificar y evaluar el curso de las enfermedades, detectar y prever cualquier cambio que pueda ocurrir por alteraciones en los factores condicionantes o determinantes, con el fin de recomendar oportunamente, con bases científicas, las medidas indicadas para su prevención, control y erradicación.

Para formular un sistema de vigilancia, se consideran diversos puntos a desarrollar;

-

Finalmente, la vigilancia epidemiológica puede realizarse por medio de muestreos:



## Literatura consultada

- ∞ Allende, R., Lewis, Lu, Z., Rock J.F., Kutish, A., Ali, A., Doster, A.R, Osorio, F.A. 1999. North American and European porcine reproductive and respiratory syndrome viruses differ in non-structural protein coding regions. J. Gen. Virol. 80:307-315.
- ∞ Batista, L., Pijoan C., Dee, S.A, Olin, M., Molitor, T., Joo, H.S., Xiao, Z., Mourtaugh, M. 2004. Virological and immunological responses to porcine reproductive and respiratory syndrome virus in large population of gilts. Can J Vet. Res 66: 196-200.
- ∞ Covello, V.T. & Merkhofer, M.W. (1993). Risk assessment methos: Approaches for assessing health and environtmental risks. Plenum Publishing New York.
- ∞ Goldberg, T.L., Lowe, J.F., Milburn, S.M., Firkings, L.D. 2003. Quasispecies variation of porcine reproductive and respiratory syndrome virus during natural infection. Virology 317:197-207.
- ∞ Jordán-Craviotto, A.; Segura-Correa, J.C.; Alzina-López, A.; Rodríguez-Buenfil, J.C.;
- ∞ Villegas-Pérez, S. PREVALENCE AND RISK FACTORS ASSOCIATED WITH THE PRRS VIRUS IN SEMEN OF BOARS IN PIG FARMS OF YUCATAN. Tropical and Subtropical Agroecosystems, Vol. 12, Núm. 1, enero-abril, 2010, pp. 1-6. Universidad Autónoma de Yucatán, México.
- ∞ OIE. (2004). Handbook on Import Risk. Analysis for Animals and Animal Products, Volume 2 (pp. 33-50). Paris, France.
- ∞ Wooldridge, M. (1996). Risk analysis, risk assessment, animal health and the decision making process. State Veterinary Journal,6, 4-6.