



CURSO 2012 - 2013

ACTIVIDAD EVALUABLE Y CALIFICABLE

1. Portada con:

Asignatura: 71013035 – Diseño de Software

Año de la práctica: 2020/2021

Centro Asociado al que pertenece: Las Tablas - Madrid

Tutor que le da asistencia: Grupo 2 - José Félix Estivariz López

Datos personales: Nombre y apellidos: Miguel Ángel Carrión Tamaral

DNI o número de expediente: 54984439T

Contacto (teléfono o correo electrónico):
mccarrion133@alumno.uned.es

Localidad de residencia: Madrid

Datos de coste: Horas de dedicación al estudio de los contenidos: 60

Nº de actividades no evaluables realizadas y horas de dedicación: 0

Horas de dedicación para realizar esta actividad: 15

2. El enunciado y planteamiento del caso de estudio.

El escenario en el que se situará el funcionamiento del caso de uso (pregunta 2), consiste en un *paquete* para la **gestión sanitaria de una explotación ganadera**. (SanGranja).

Dicho módulo (o *paquete*) forma parte de una aplicación dedicada a la gestión integral ganadera (*i-FarM*) de la que, para situar este escenario, puede encontrar información ampliada en este otro documento.

El negocio general del usuario de estas aplicaciones es el cuidado y la cría de animales para el consumo humano de sus productos.

Esta descripción del escenario, en el que se ubica el caso de uso que se va a implementar en el ejercicio, se refiere al módulo **SanGranja**. Lógicamente, interactúa con algunos de los servicios que provee *i-FarM* (considerado externo a **SanGranja**) pero, también, con otros servicios aportados por sistemas de apoyo externos (como el Sistema de Gestión del Almacén común con toda la Información –Datos– del sistema integral que, además, también daría soporte a *i-FarM*).

De esta forma, el propósito fundamental del módulo **SanGranja** es ocuparse de:

- La **gestión Sanitaria** de los animales y de las instalaciones. Es decir, de la monitorización, diagnóstico, **tratamiento** y seguimiento de la salud de cada animal.

El ciclo vital de cada individuo suele transcurrir en unas instalaciones o recintos (**Corrales**) en los que se supervisan sus condiciones ambientales, la alimentación especializada o los tratamientos sanitarios que recibe. Para realizar esta funcionalidad, se va a suponer que cada animal lleva implantado un dispositivo biométrico que recoge la información necesaria. Estos datos se mantienen en el **Sistema de Información** global de la explotación, en la parte que le corresponde tanto a *i-FarM* como a **SanGranja**.

De la misma manera que ocurre con la aplicación general *i-FarM*, **el objetivo fundamental de la construcción del módulo SanGranja es que**, además de funcionar colaborativa e independientemente de *i-FarM*, **sea fácilmente escalable y adaptable a la dimensión de la explotación, a la estructura organizativa con que se realiza, a la naturaleza de su ganadería, a las enfermedades que les afectan y a sus tratamientos**.

Con estas prerrogativas, el funcionamiento de la **Gestión Sanitaria** del negocio (**SanGranja**) incluye:

- Un comportamiento automatizado, online y *desatendido* (aunque puede monitorizarse bajo demanda del usuario), que recoge los valores biométricos del ganado, los procesa a través de un **Sistema Experto de Salud** auxiliar (externo) y registra los resultados en el **Sistema de Información** global

(también externo). Además de esta monitorización, se encarga de gestionar un sistema de alarmas de la salud del ganado.

- El mantenimiento de los expedientes sanitarios de los individuos de la Cabaña. Es decir, el mantenimiento de la información sanitaria sobre el estado de los animales, que se ubica en el Sistema de Información global externo.
- El mantenimiento de la Caracterización de Enfermedades (síntomas, vectores de transmisión, tratamientos, etc.) que se gestionan en el módulo y cuya información también reside en el Sistema de Información global externo.
- Gestión Sanitaria de la Estabulación. Es decir, el mantenimiento de la información sobre la ubicación de los animales, en un Corral u otro, que, por motivos sanitarios, varía respecto a la planificación normal de la explotación (aislamiento, etc.). Como se ha indicado, el ciclo vital de los animales transcurre, principalmente, en recintos específicos de las instalaciones de la granja (Corrales, establos, chiqueros, jaulas, etc.). La gestión de la producción (implementado en algún módulo de i-FarM) se encarga de planificar la estancia de cada animal en un Corral determinado y de programar sus Traslados de uno a otro. El registro de este seguimiento también forma parte de la información de cada animal, que se mantiene (por el módulo que corresponda) en el Sistema de Información global externo.
- El Análisis de los datos sobre la situación y la evolución sanitarias del ganado. En este objetivo se incluye la realización de simulaciones sobre la evolución de una enfermedad, una de las opciones que constituirá el caso de uso que se desarrolla en este ejercicio.
- El mantenimiento de los parámetros de configuración y funcionamiento del módulo. Obviamente, para que esto sea posible es imprescindible que todos los componentes implementados

Detalles y simplificaciones admitidas:

- Lo más importante: Para delimitar sustancialmente el ámbito del código que hay que construir, este estudio se circunscribe a la implementación de la funcionalidad estricta del escenario descrito (SanGranja), y no a cómo se realiza la interacción ni con los Actores principales (la Capa de Presentación, IU) ni con los servicios que proveen los sistemas de apoyo externos (Capa de Servicios y de Acceso a Datos Externos). Con esta limitación, además de *centrar* la atención sobre el objetivo del desarrollo, se obliga a que su implementación se independice de cómo se concreten esos elementos externos (los de la IU o los de esos sistemas de apoyo externos, incluido el almacén externo en el que se gestionan todos los datos que SanGranja pueda necesitar: el Sistema de Información global externo).

Esto es aplicable en todos los niveles de granularidad y, por consiguiente, tanto en la evaluación de los casos de uso primarios del módulo SanGranja, como

en todos los pasos de la implementación del caso de uso definido en la pregunta 2.

- De esta forma, las únicas tareas en la elaboración de la solución del ejercicio, a partir de la pregunta 2, están destinadas a:

- Comprender los requisitos funcionales del caso de uso especificado en esa pregunta. Es decir, a definir esa funcionalidad, qué datos maneja y cómo se deben utilizar.
- Especificar ese funcionamiento a través de su implementación con código (diseño), pero de forma que ese código sea funcionalmente independiente, adaptable y comprensible.

Es decir, no hay que preocuparse de cómo se presentan los resultados ni de cómo se guardan los datos o cómo se obtienen, sino de qué datos se necesitan para el funcionamiento del caso de uso y cómo deben organizarse para que el código los utilice de manera desacoplada, flexible y comprensible. Los datos necesarios para el caso de uso están en el **Sistema de Información** global externo y los mecanismos para su obtención no forman parte de la funcionalidad que se estudia en este ejercicio, pero sí en qué estructuras se organizan para ser utilizados de la manera descrita.

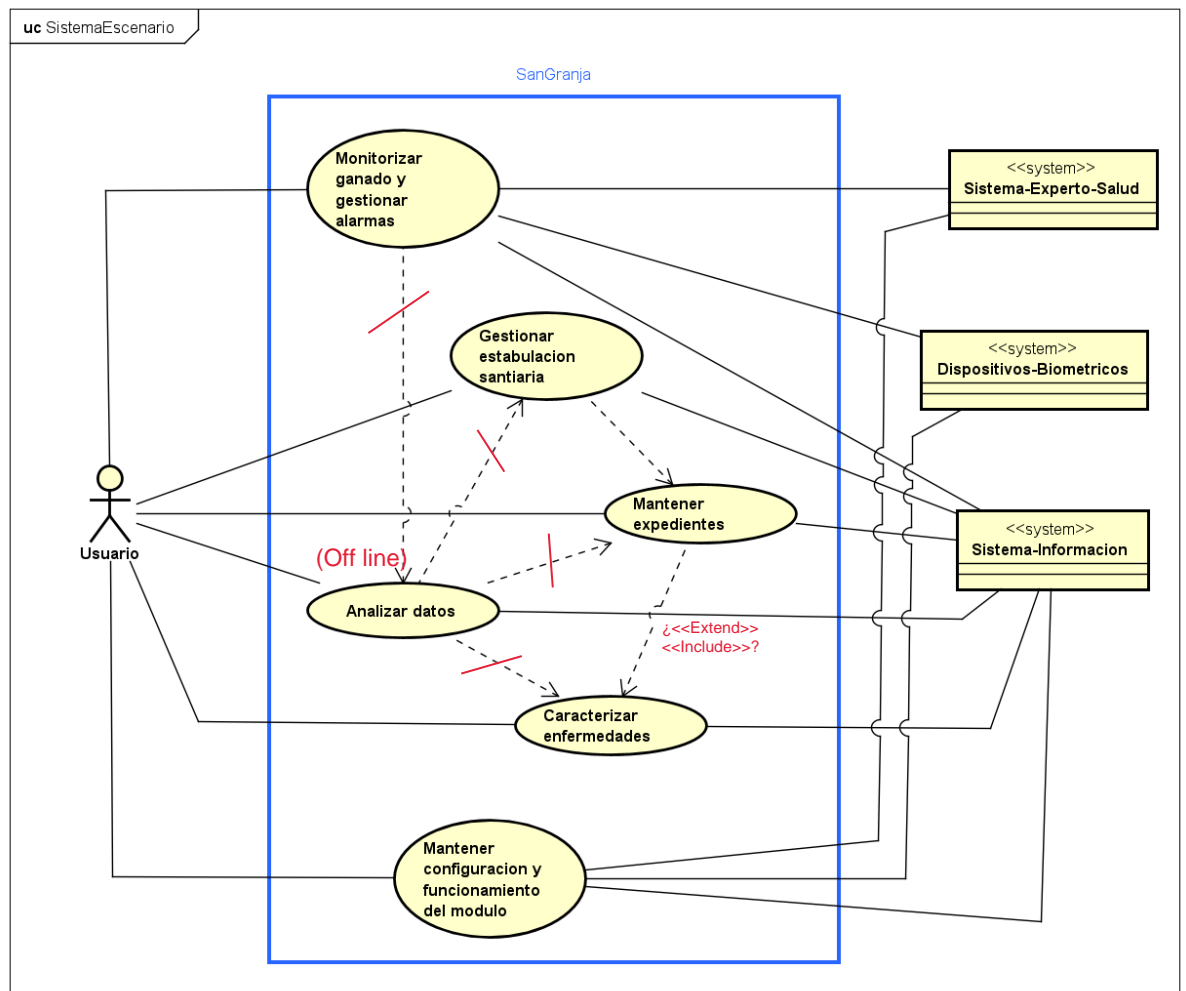
- De la misma manera, se asume que tanto **i-FarM** como **SanGranja** tienen todos los dispositivos e instalaciones necesarios, así como tienen implementados todos los mecanismos que se precisan para su manejo, de forma que el correcto funcionamiento del caso de uso sea posible por sí mismo.

- En cada pregunta se ampliarán los detalles que se precisen para elaborar la respuesta que se pide en ella.

3. El enunciado de cada cuestión y las respuestas. Para cada cuestión, incluirá los desarrollos, listados, diagramas y las argumentaciones que estime necesarios.

Sección 1. Evaluación de los **Casos de Uso**. (Fase de Inicio). Se trata de ubicar y caracterizar, globalmente, el sistema software que va a desarrollarse: cuáles son sus funciones principales (casos de uso primarios), qué Actor o Actores las dirigen y con qué sistemas o actores de apoyo externos necesitan interactuar para cumplir con su objetivo.

1. (1'1 puntos) Represente, en un diagrama UML de casos de uso, los casos de uso **primarios** (Elementary Business Process) más importantes, sus actores principales, los de apoyo y las interacciones correspondientes para el módulo SanGranja.



2. (2'3 puntos) Con la siguiente descripción del **caso de uso** <<**SimularPropagaciónEnfermedad_X**>>, **escribalo en un formato completo** (se recomienda la variante '*en dos columnas*') **y un estilo esencial** (excluyendo los detalles técnicos de nivel bajo). Incluya tanto el flujo en el escenario principal de éxito como 2 extensiones o flujos alternativos que pudieran ser frecuentes:

El escenario supuesto que justifica este caso de uso es que el **Sistema de Seguimiento del Estado Sanitario** de los animales ha detectado una patología, contagiosa y mortal, en un determinado número de individuos de uno de los **Corrales**. Aunque la enfermedad está caracterizada en el sistema (**Vector de Contagio**, etc.), no se dispone ni de tratamiento farmacológico ni de vacuna para paliar los efectos de su proliferación. Por este motivo se hace necesaria otra estrategia que actúe sobre la movilidad de los animales entre **Corrales** (o su aislamiento, según la capacidad de las instalaciones de la granja). Para ello, dentro de la funcionalidad incluida en el **Análisis** de los datos, se requiere una opción que permita realizar la simulación de cómo prolifera el contagio entre los animales para una topología concreta de su distribución en los **Corrales**, para una planificación prefijada de su traslado entre ellos y para las reglas de transmisión del contagio.

En definitiva, **lo que hace** el caso de uso es **calcular** el número previsto de animales infectados, en cada **Corral** que haya seleccionado el **Usuario** y en cada día sucesivo por el que transcurre la simulación. El **objetivo o resultado** del caso de uso es una relación bidimensional del número de contagios: en cada **Corral** seleccionado para su observación y en cada día de la simulación.

Se va a considerar que al seleccionar la opción de este tipo específico de simulación (con la caracterización del **Vector de Contagio** y con las reglas para el cálculo de su expansión) ya se ha determinado para qué enfermedad del catálogo se va a realizar, por lo que el caso de uso se inicia cuando el **Usuario** establece en qué **Corrales** desea hacer la observación (**un subconjunto de los que utiliza la explotación**) y durante cuántos días. Finaliza cuando el sistema presenta los resultados mencionados (el número de animales contagiados en cada **Corral** seleccionado y, todo ello, en cada día de la simulación).

En el enunciado se ha expuesto la relevancia de indicar, como 'Antecedente', que la Enfermedad ya está seleccionada.

Con ese antecedente, convendría descomponer este paso en una iteración de las selecciones de cada corral o, al menos, indicar en qué consisten las interacciones Actor <-> Sistema para seleccionar esos corrales.

Caso de uso: SimularPropagaciónEnfermedad_X

Evolución típica de los acontecimientos

Acciones del actor (el usuario de la aplicación)

1. El caso de uso comienza cuando el usuario introduce sobre que corrales quiere realizar la simulación

3. El usuario aporta la información solicitada

5. El usuario confirma los datos

Se repite desde el punto 1 hasta que el usuario acepte los datos

Respuesta del sistema

2. El sistema solicita cuantos días se quiere realizar la simulación

4. El sistema solicita confirmación de que los corrales y días introducidos son correctos

6. El sistema calcula la infección de nuevos individuos en base al vector de contagio y la movilidad de los días seleccionados

7. El sistema proporciona un informe al usuario

(Opcional)

8. El sistema ofrece la oportunidad de realizar una nueva simulación

9. El usuario acepta la opción

Se vuelve al paso 1

Alternativas

- 2 y 4 En 1) se produce un error en la selección de corrales. En 2) debería insertarse una comprobación que permitiera la corrección del error antes de continuar con la ejecución del programa. El error también puede producirse en 3), por lo que también debe introducirse una comprobación en 4)
- Todos El sistema puede tener una opción para cancelar la simulación por parte del usuario en cualquier momento
- 7 En 6) el sistema puede ser capaz de verificar si ha llegado a un día en que el 100% de los animales está infectado, por lo que puede dar al usuario la opción de finalizar la simulación sin necesidad de realizar más cálculos

Eso es porque los pasos 1 y 2 no se han explicado adecuadamente

¿En un corral o en toda la cabaña?

Sección 2. Evaluación del **Modelado Conceptual**. (Fase de Elaboración. Comprensión de los requisitos funcionales y Diseño Lógico del funcionamiento mediante el Modelo de Dominio).

3. (6'6 puntos) En relación con el caso de uso anterior, <<SimularPropagaciónEnfermedad_X>>, construya un Modelo de Dominio y represéntelo en notación UML. Represente los objetos conceptuales, las relaciones relevantes entre ellos, su cardinalidad y los atributos *candidatos* de los objetos.

La descripción del comportamiento 'de uso' que se requiere para el caso de uso es la siguiente:

La caracterización de la expansión del contagio de esta enfermedad (Vector de Contagio) viene definida por los parámetros:

- E: promedio diario de encuentros, contactos o situaciones de riesgo proclives a que un individuo infectado pueda transmitir la enfermedad a uno sano.
- pr: probabilidad de que en una situación 'E', de riesgo de contagio, éste se produzca. Representa la eficacia en la transmisión.

En este caso, si tenemos una población P de animales, en un Corral concreto, de la que un número de individuos N están infectados, la proporción de sanos será:

$\left(1 - \frac{N}{P}\right)$. Así, si ese número de infectados, N_d , corresponde a un día 'd', el incremento de contagios en el siguiente día (d+1) será:

$$\Delta N_{d+1} = pr \times E \times \left(1 - \frac{N_d}{P}\right) \times N_d$$

El cálculo anterior se corresponde con una situación en la que la población P de un Corral 'i' se mantiene invariable. Sin embargo, la explotación de la granja establece una programación de traslados de los individuos de un Corral 'j' a otro 'i'. Por consiguiente, el cálculo debe añadir los contagios importados (producidos por los visitantes infectados que han sido trasladados desde otro Corral) a los contagios locales (los de la fórmula anterior).

Vamos a llamar $\text{traslados}_{\text{origen } j, \text{ destino } i}$ al número de reses que, en un día determinado (d+1), se ha programado trasladar desde el Corral de origen (j) al Corral i. De ellos, el número de infectados dependerá de cómo se ha extendido la enfermedad en el día previo (d) y en el Corral de origen (j). Es decir:

$$\text{infectadosExt}_{d+1, \text{ destino } i, \text{ de origen } j} = \text{traslados}_{d+1, \text{ origen } j, \text{ con destino } i} \times \frac{N_{d, \text{ origen } j}}{P_{\text{origen } j}}$$

Para simplificar notablemente el cálculo (y los índices) se va a asumir que la información disponible es un número entero correspondiente al promedio, en

un número extenso de días (mayor que el de la simulación), de los animales que se trasladan, de un sitio a otro, al día.

En ese caso, haciendo el cálculo para todos los **Corrales j** que tienen programado trasladar animales al **Corral i**:

$$infectadosExt_{d+1,i} = \sum_{j=1}^{j=n \text{ recintos totales}, j \neq i} \text{traslados}_{origen j, con destino i} \times \frac{N_{d, origen j}}{P_{origen j}}$$

Con esto, el cálculo del número total de animales contagiados, en un **Corral i** cualquiera y en un día **d+1**, se realiza de esta forma:

$$N_{d+1,i} = N_{d,i} + pr \times E \times \left(1 - \frac{N_{d,i}}{P_i}\right) \times \left(N_{d,i} + \sum_{j=1}^{j=n, j \neq i} \text{traslados}_{origen j, con destino i} \times \frac{N_{d,j}}{P_j}\right)$$

Ecuación 1. Cálculo del número total de infectados en un día y en un corral determinado.

Realizando estos cálculos para cada **Corral** sobre los que se quiere hacer la simulación (pueden no ser todos), se desea obtener:

- El número total de contagiados cada día de la simulación.
- El correspondiente porcentaje de contagiados respecto a su población residente P.

Como referencia comparativa, para cada día, también se quieren esos mismos valores anteriores, pero referidos al total de animales de los **Corrales** observados.

Por ejemplo, si se selecciona hacer la simulación en 3 de los 4 **Corrales** que tiene una explotación, el aspecto visual de los resultados deseados podría ser el correspondiente a la tabla sombreada en azul:

	Corral 1		Corral 2		Corral 4		Total	
Población	300		8		75		383	
Traslados / día V	7		0		1		8	
Población residente	296		9		76		381	
Contagiados inicial	2		0		0		2	
Visitantes del Corral 1			1		1		2	
Visitantes del Corral 2	0				0		0	
Visitantes del Corral 3	2		0		1		3	
Visitantes del Corral 4	1		0				1	
	Contagiados	%	Contagiados	%	Contagiados	%	Contagiados	%
Día 0	2	0,67568%	0	0,00000%	0	0,00000%	2	0,524934%
Día 1	9	3,04054%	0	0,00000%	0	0,00000%	9	2,362205%
Día 2	43	14,52703%	0	0,00000%	0	0,00000%	43	11,286089%
Día 3	190	64,18919%	0	0,00000%	0	0,00000%	190	49,868766%
Día 4	296	100,00000%	2	22,22222%	2	2,63158%	300	78,740157%
Día 5	296	100,00000%	9	100,00000%	12	15,78947%	317	83,202100%
Día 6	296	100,00000%	9	100,00000%	57	75,00000%	362	95,013123%
Día 7	296	100,00000%	9	100,00000%	76	100,00000%	381	100,000000%
Día 8	296	100,00000%	9	100,00000%	76	100,00000%	381	100,000000%
Día 9	296	100,00000%	9	100,00000%	76	100,00000%	381	100,000000%
Día 10	296	100,00000%	9	100,00000%	76	100,00000%	381	100,000000%

En conclusión:

El funcionamiento consiste en realizar unos cálculos (ecuaciones o reglas de transmisión de la enfermedad) cuyos parámetros provienen de:

- La caracterización del contagio de la enfermedad.
- La información de cada Corral. Sin embargo, al observar la *Ecuación 1* se concluye que parte de esos parámetros se corresponden con la información estática de ese Corral (la que se mantiene en el Sistema de Información global externo); otra parte, con el mismo tipo de información pero de los otros Corrales; y, por último, otros datos se refieren a los resultados de la simulación, en un día anterior (es decir, los que **no están contenidos** en la información de cada Corral que mantiene el sistema), correspondientes a todos los Corrales de la explotación.

De lo anterior también se concluye que, aunque el resultado se limite a un subconjunto de los Corrales de la explotación, la vinculación de los datos que impone la *Ecuación 1* obliga a hacer los cálculos con todos ellos (al menos, con los implicados en la programación de traslados).

El resultado de este funcionamiento (es decir, el objetivo deseado en este caso de uso) es un listado del número de contagiados calculado, que se debería poder visualizar como una tabla, un gráfico, etc. En concreto, esos resultados se obtienen de una sucesión de cálculos, para cada día de la simulación, en los que cada uno, a su vez, contiene el número total de contagiados, en cada Corral seleccionado, más el del total de la población correspondiente a esos mismos Corrales.

