

# FRAM

## Método de análisis funcional de la resonancia

10 ° Jornada Abierta del Foro Latinoamericano Colaborativo en Calidad y  
Seguridad en Salud  
Buenos Aires, 13 de septiembre de 2019

Ana Fajreldines  
Fabián Vítolo  
Rodrigo Poblete Umanzor  
Matías Dellachiesa

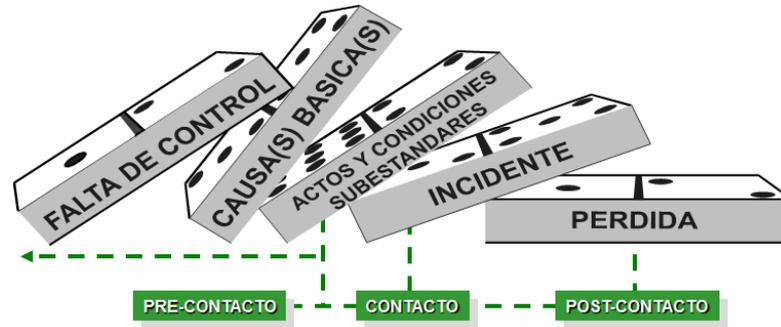


# Objetivos del taller

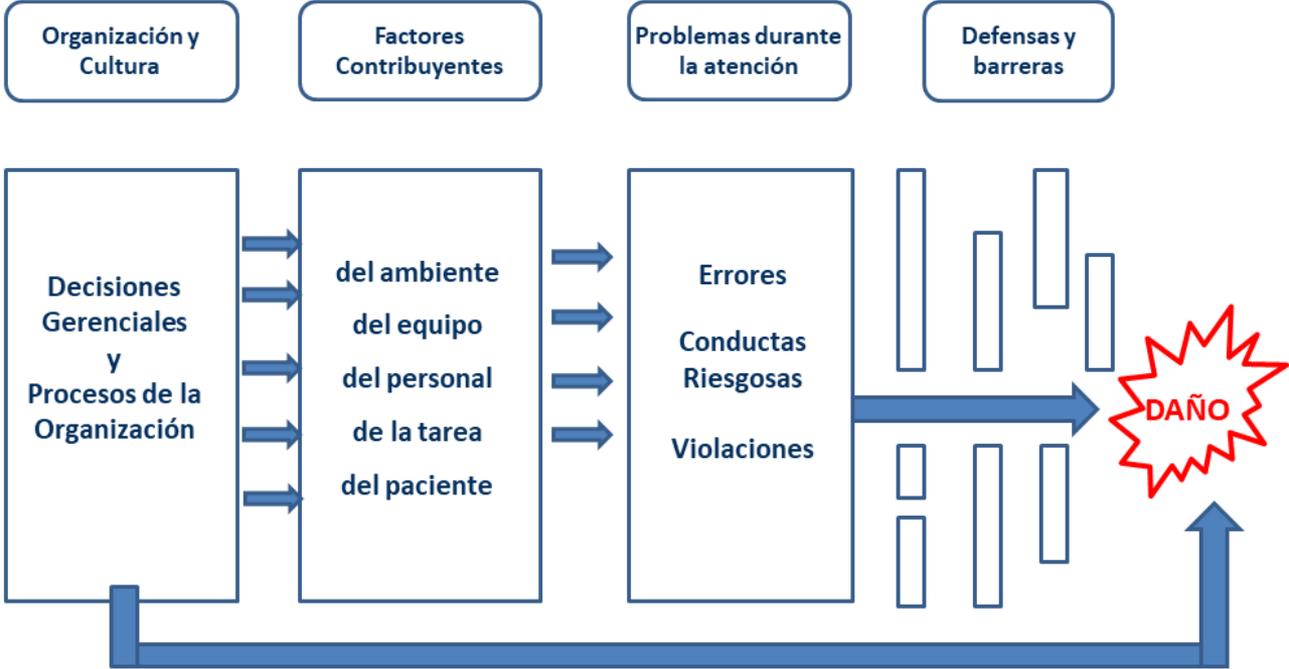
- Discutir la necesidad de un nuevo modelo para analizar accidentes y prospectar riesgos bajo la perspectiva de la seguridad 2
- Presentar los principios intelectuales del método FRAM (Método de Análisis Funcional de la Resonancia)
- Describir los pasos del método
- Realizar un breve ejercicio guiado
- Discutir conclusiones

# La necesidad

# Forma tradicional de analizar eventos adversos



# Forma tradicional de analizar eventos adversos



Fallas latentes

Factores Humanos

Fallas Activas

# El credo de la causalidad (Seguridad 1)



Cuando algo pasa,  
tratamos de encontrar la  
causa

Accidentes, incidentes,  
roturas, alteraciones

Necesidad  
de ESTAR  
seguros



Necesidad de  
SENTIRSE  
seguros



Cuando encontramos la  
causa, tratamos de eliminarla

Las causas representan una de las características socio-tecnicas dominantes de  
nuestra sociedad



Los tipos de causas han cambiado con el tiempo, pero aun creemos en la  
causalidad

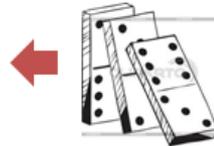
# El credo de la causalidad (Seguridad 1)



- 1) Los malos resultados se deben a que algo salió mal
- 2) Por lo tanto, estos malos resultados tienen causas, que pueden ser encontradas y tratadas
- 3) Todos los accidentes son prevenibles (principio del “cero daño”)

## Investigación de accidentes

Encuentre el componente que falló razonando hacia atrás desde la consecuencia final



Los accidentes resultan de la combinación de fallas activas (actos inseguros) y condiciones latentes (peligros)



## Análisis de riesgos

Calcule la probabilidad de que algún componente del sistema o proceso falle

Busque las combinaciones de fallas y condiciones latentes que pueden constituir un riesgo

# El modelo tradicional de análisis: Asunciones

- Que los sistemas pueden descomponerse en sus componentes más significativos
- Que la función de cada elemento es bimodal (funciona/falla; verdadero/falso)
- Que la probabilidad de falla de cada uno de los elementos puede ser analizada o descripta individualmente
- Que la secuencia de eventos suele ser fija o predeterminada
- Que los factores contribuyentes son limitados y cuantificables
- Que el sistema es «tratable»

# ¿Son estos sistemas comparables?



Sistema Simple



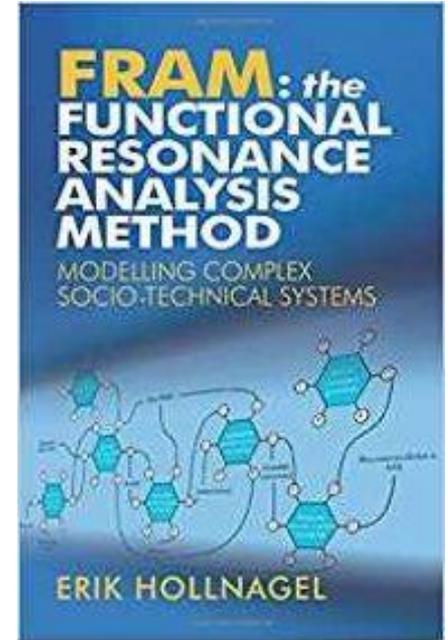
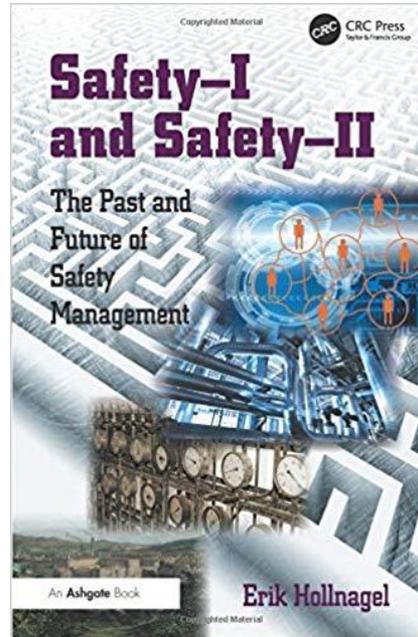
Sistema Complejo

# Sistemas complejos

- Ni el sistema ni su ambiente externo es ni será alguna vez constante
- La incertidumbre y lo paradójico son inherentes al sistema
- No lineales. Pequeñas alteraciones-grandes efectos
- Las relaciones entre las partes son más importantes que las partes mismas
- Los individuos dentro del sistema son interdependientes y deben tomar decisiones
- La sobre-especificación genera más problemas que soluciones



**Erik Hollnagel**



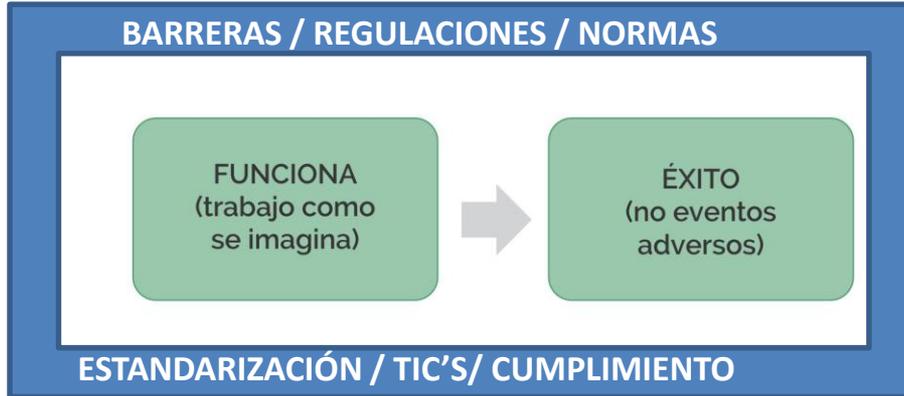
# Los principios intelectuales del FRAM

# Los cuatro principios del FRAM

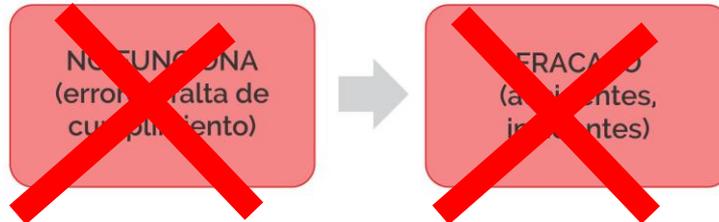
1. Principio de equivalencia entre los éxitos y los fracasos
2. Principio de los ajustes aproximados
3. Principio de los resultados emergentes (no causales)
4. Principio de resonancia

# Principio de equivalencia entre éxitos y fracasos

## Visión tradicional (Seguridad 1)



**RESULTADOS ACEPTABLES**

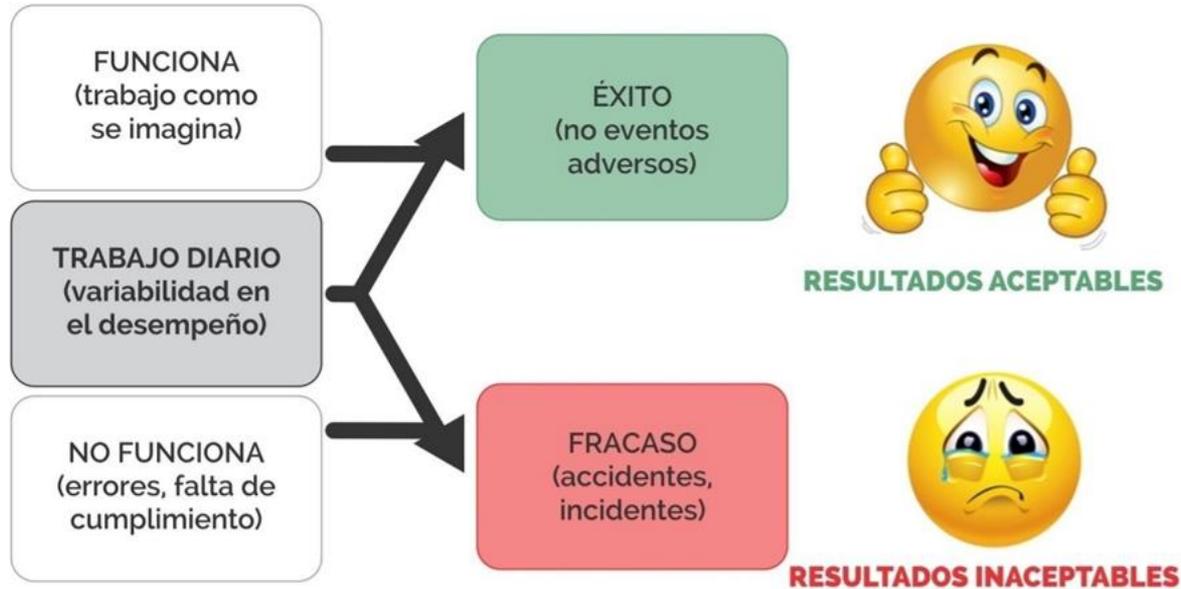


**RESULTADOS INACEPTABLES**

# Principio de equivalencia entre éxitos y fracasos

## Visión en seguridad 2

Distintos resultados no requieren necesariamente diferentes tipos de causas



Comprender la variabilidad del desempeño diario  
es la base de la seguridad

# Principio de los ajustes aproximados

La disponibilidad de los recursos (tiempo, personal, información, etc.) pueden ser limitados e inciertos



El desempeño se ajusta a la situación. Estos ajustes son inevitables, generalizados y necesarios



Dada la limitación de los recursos, los ajustes serán siempre aproximados y no exactos

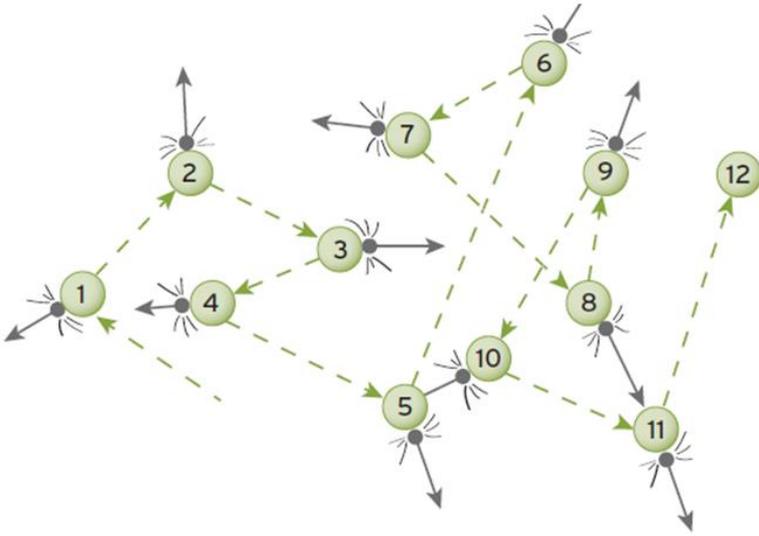


La variabilidad en el desempeño (ajustes aproximados) es la razón por la cual el trabajo es seguro y efectivo todos los días



La variabilidad en el desempeño (ajustes aproximados) es la razón por la cual a veces las cosas salen mal

# Principio de los resultados emergentes



No todos los resultados pueden ser explicados por una causa identificada

La variabilidad obtenida por los ajustes diarios raramente se repiten lo suficiente como para poder describirlas y considerarlas en el modelo

**Todos los resultados (aceptables e inaceptables) se explican como emergentes de la variabilidad ocasionada por los ajustes cotidianos y no como resultados de cadenas causa-efecto surgidos del mal funcionamiento o fallas de piezas o componentes específicos**

# Principio de los resultados emergentes

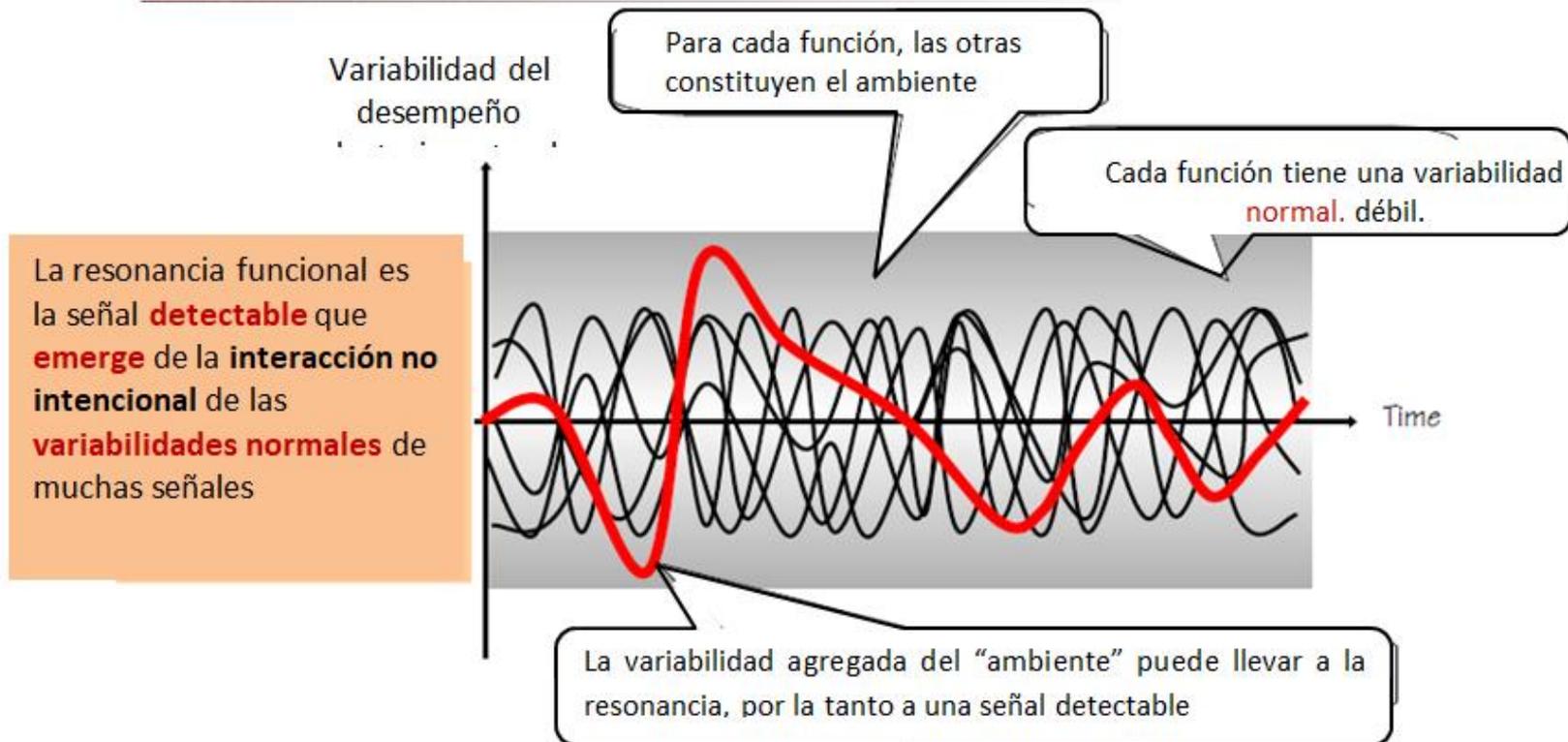
	Resultado esperado	Resultado emergente
<b>La Playa</b>	Erosión de la costa como resultado de la continua exposición a las olas (extrae arena)	Las siluetas que se dibujan en la arena cada vez que es extraída. No se puede predecir
<b>Finanzas</b>	Tasas de interés y rendimientos	Cotización. Valor de las acciones No se puede predecir
<b>Temperatura invernal</b>	A 0° el agua se congela	La forma de los cristales cuando cae como nieve. No se puede predecir

# Principio de resonancia



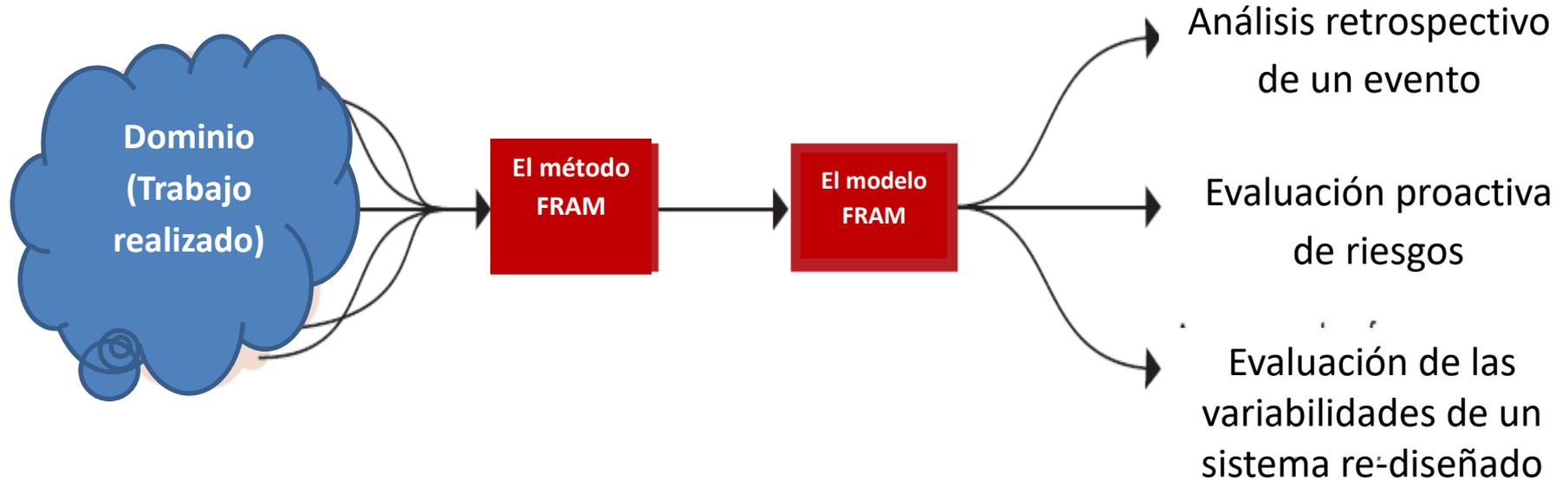
Se da cuando distintos ajustes aproximados subliminales coinciden (se acoplan) generando un efecto amplificador o amortiguador que se hace detectable

# Resonancia Funcional



# Los pasos del FRAM

# Aplicaciones del FRAM



# Los pasos del FRAM

**Paso 0:** Definir el propósito del modelo y describir la situación que será analizada (evento pasado o riesgo futuro).

**Paso 1:** Identificar y describir las funciones esenciales del evento

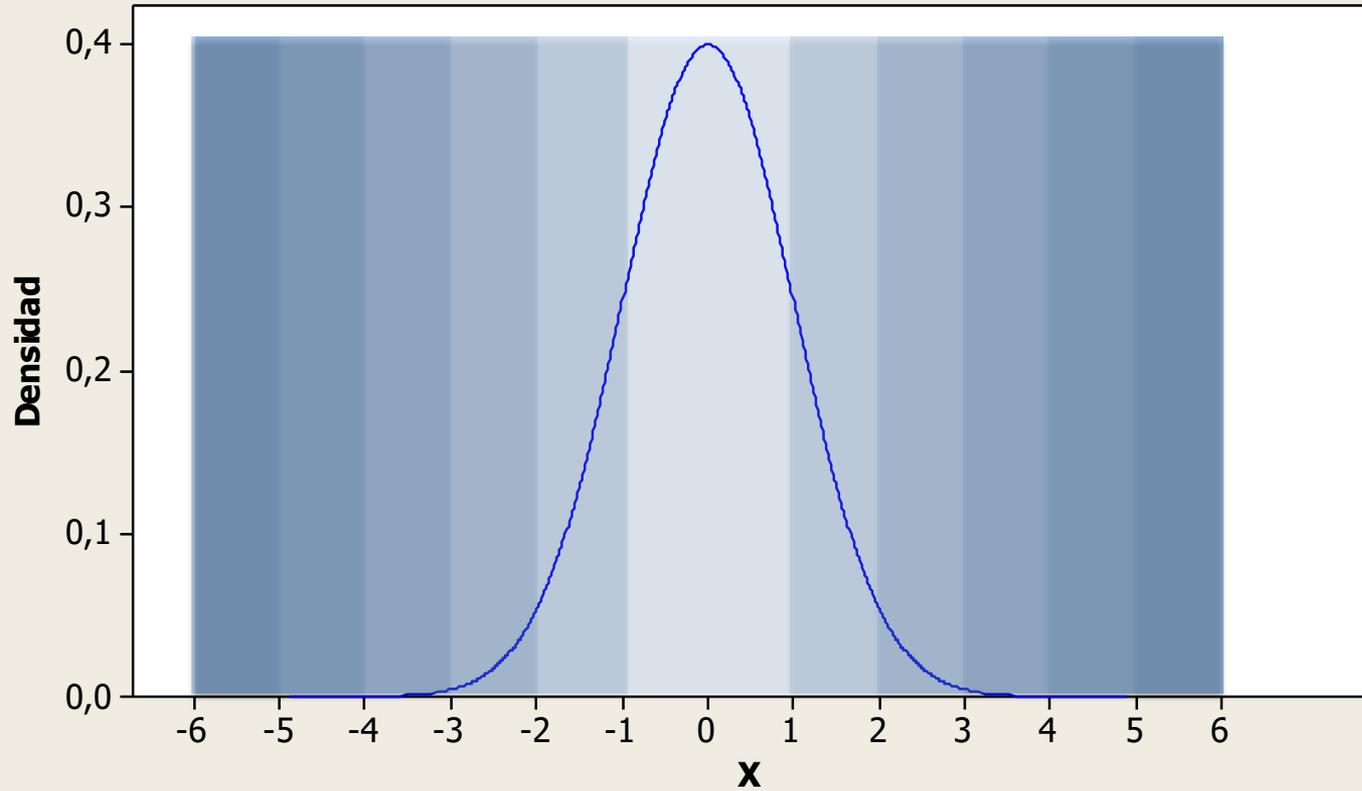
**Paso 2:** Caracterizar la variabilidad de las funciones

**Paso 3:** Buscar y analizar la agregación de la variabilidad (resonancia funcional)

**Paso 4:** Proponer formas para monitorear y amortiguar la resonancia funcional (variabilidad en el desempeño)

## Gráfica de distribución

Normal; Media=0; Desv.Est.=1



**# 1:** Funciones

**# 2:** Consistencia del modelo

**# 3:** Variabilidad potencial de las funciones

**# 4:** Resonancia funcional en función de los acoplamientos

**# 5:** Monitorización de la resonancia

### T (Tiempo)

Distintas formas en las que el Tiempo puede afectar al desarrollo de una función, puede ser un prerequisite o un recurso, por eso se independiza

### C (Control)

Lo que supervisa o regula la función para conseguir la salida deseada

### I (Entrada)

Activa o da comienzo a la función

### O (Salida)

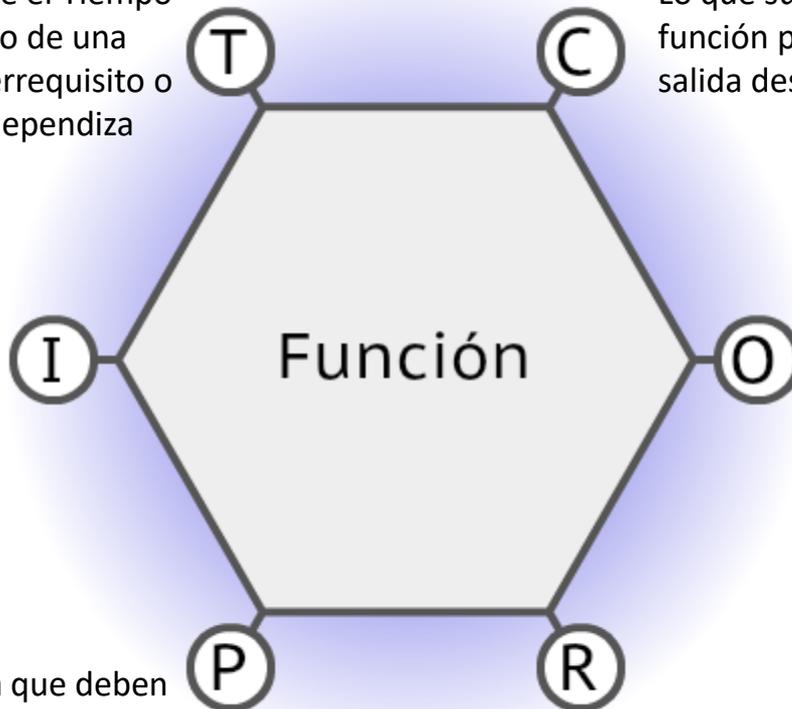
Resultado de haber completado la función

### P (Prerrequisitos)

Estados del sistema que deben ser validados antes de que la función se lleve a cabo, son siempre salidas de otras funciones

### R (Recursos)

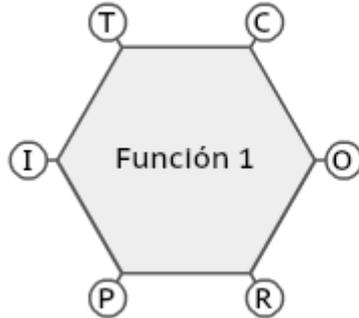
Aquello que es necesario o que se consume mientras la función se lleva a cabo



## # 1: Funciones

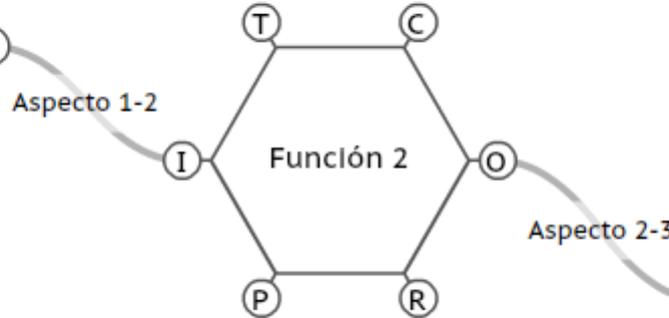
## Funciones de segundo plano

Comienzan o finalizan el proceso



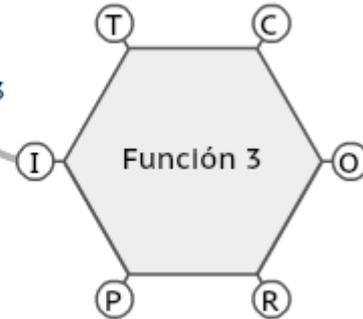
## Función de primer plano

Aquella central en el proceso



## Funciones de segundo plano

Comienzan o finalizan el proceso



### Aguas arriba

Función previa respecto a la función considerada

**Función 1 está aguas arriba de Función 2**

### Aguas abajo

Función posterior respecto a la función considerada

**Función 3 está aguas abajo de Función 2**

# # 1: Funciones

# EJEMPLO

## Error de identificación en recién nacido

### Proceso de identificación (a partir del nacimiento):

- <Asistir parto>
- <Colocar pulsera binomio a RN>
- <Trasladar RN a recepción parto>
- <Imprimir pulsera internación RN>
- <Colocar pulsera episodio RN>
- <Atender RN en recepción parto>
- <Trasladar RN a sala>
- <Ingresar RN a sala>
- <Atender RN a sala>
- <Verificar identificación RN>

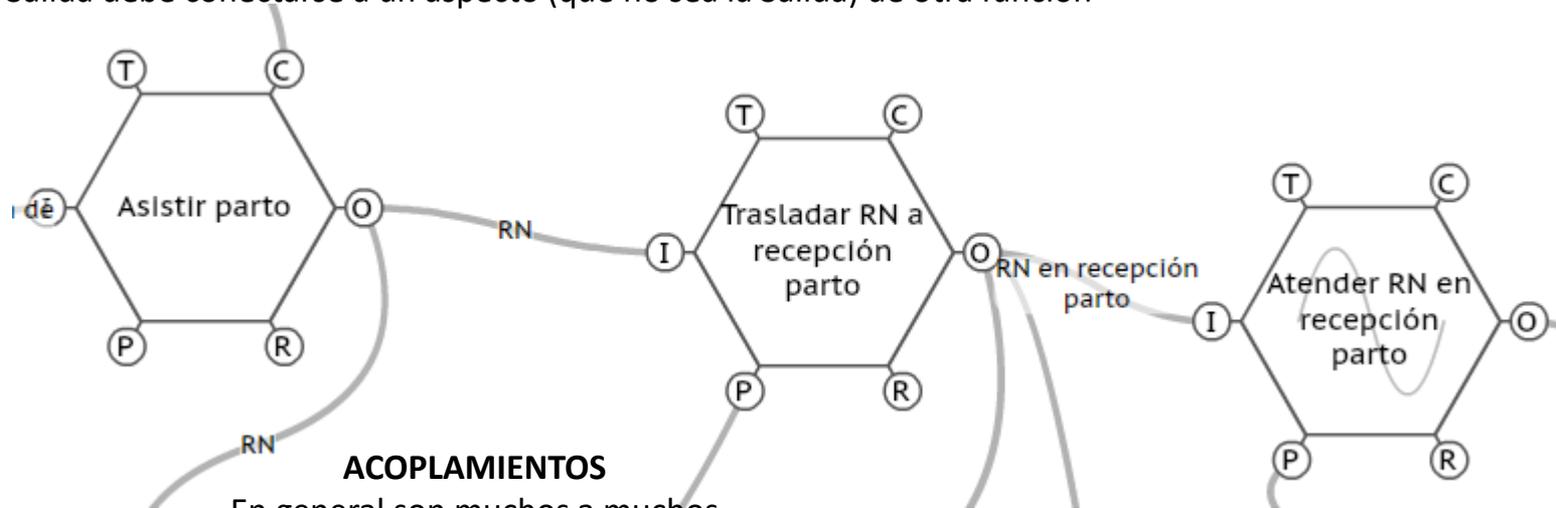
## # 1: Funciones

Convocar a todo el personal que está en contacto con el proceso

Las funciones deben presentarse con un verbo en una frase corta

Todo aspecto debe estar conectado a la Salida de otra función

Toda Salida debe conectarse a un aspecto (que no sea la Salida) de otra función



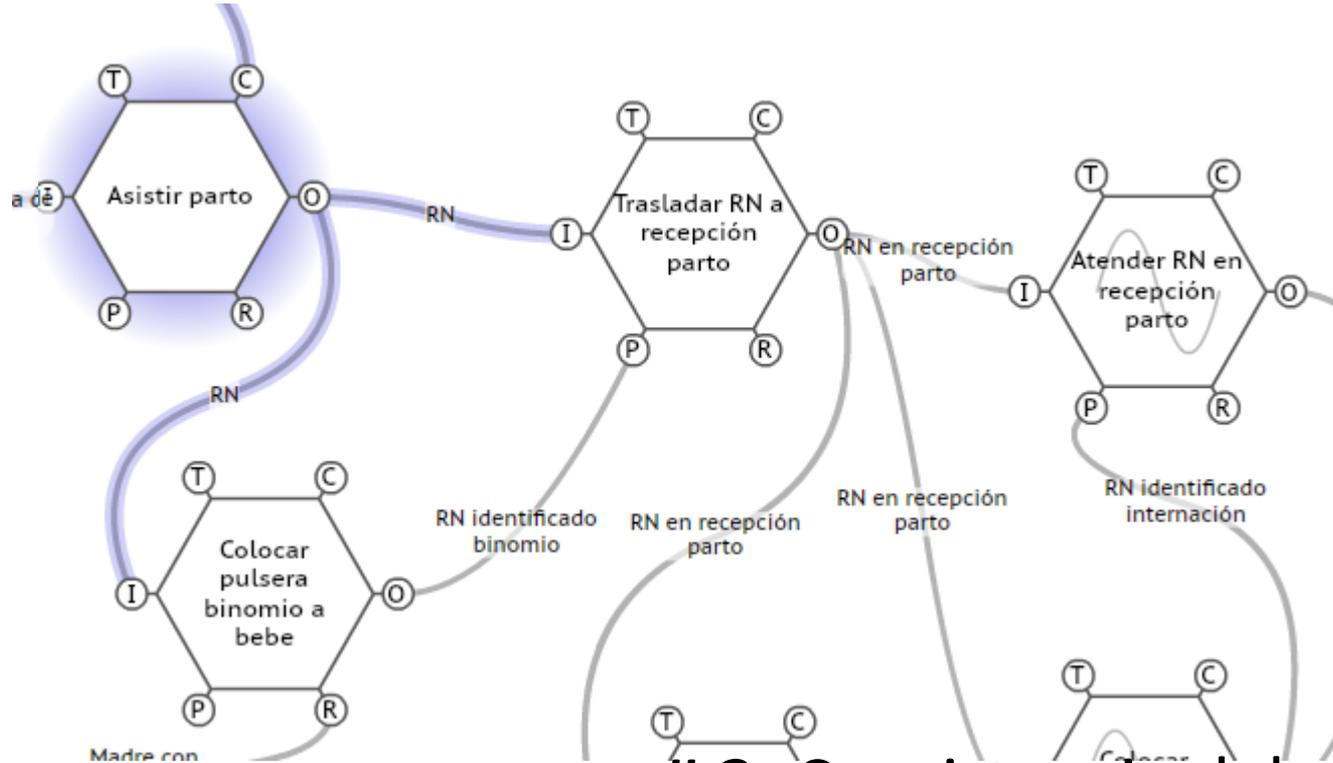
### ACOPLAMIENTOS

En general son muchos a muchos se busca describir las posibles relaciones o dependencias entre las funciones sin especificar una situación particular

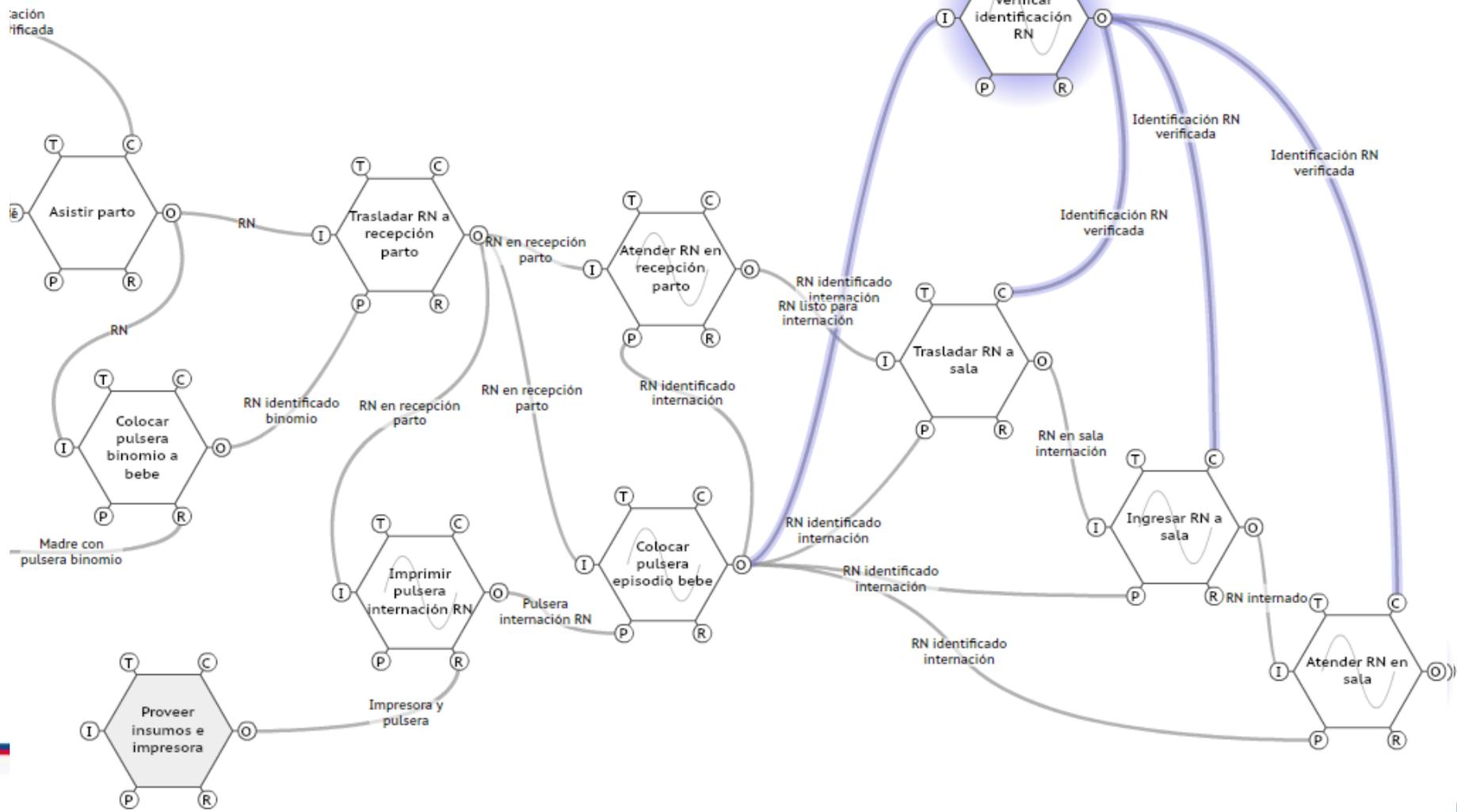
## # 1: Funciones

Verificar funciones sin salida

Verificar acoplamientos de todas las funciones



## # 2: Consistencia del modelo



**Función tecnológica, ejecutadas por máquinas**

**Función humana, ejecutadas por personas**

**Función organizacional, ejecutadas por grupos de personas**

### # 3: Variabilidad potencial de las funciones

**Variabilidad**

# Función

## Tecnológica

## Humana

## Organizacional

### Interna

Falla de la máquina

Factores fisiológicos y psicológicos

Comunicación  
Confianza  
Cultura

### Externa

Mantenimiento incorrecto

Factores sociales (presión por los compañeros, etc)

Medio ambiente (presión normativa, del cliente, clima)

## # 3: Variabilidad potencial de las funciones

Asistir parto  
Colocar pulsera binomio a RN  
Trasladar RN a recepción parto  
Proveer insumos e impresora  
Imprimir pulsera internación RN  
Colocar pulsera episodio RN  
Atender RN en recepción parto  
Trasladar RN a sala  
Atender RN en sala  
Ingresar RN a sala  
Verificar identificación RN

## Tecnológica

Colocar pulsera binomio a RN  
Imprimir pulsera internación RN  
Colocar pulsera episodio RN  
Verificar identificación RN

## Humana

Asistir parto  
Trasladar RN a recepción parto  
Proveer insumos e impresora  
Atender RN en recepción parto  
Trasladar RN a sala  
Ingresar RN a sala  
Atender RN en sala

## Organizacional

# # 3: Variabilidad potencial de las funciones

**Variabilidad interna**, propia de la función

**Variabilidad externa**, de las condiciones de ejecución

**Variabilidad funcional**, de la interacción de funciones

**# 4: Resonancia funcional en función de los acoplamientos**

# Variabilidad funcional

## Tiempo

Demasiado pronto



Justo a tiempo



Demasiado tarde



No ocurre



## Precisión

Imprecisa



Aceptable



Precisa



## # 4: Resonancia funcional en función de los acoplamientos

# EVENTO

## Error de identificación en recién nacido

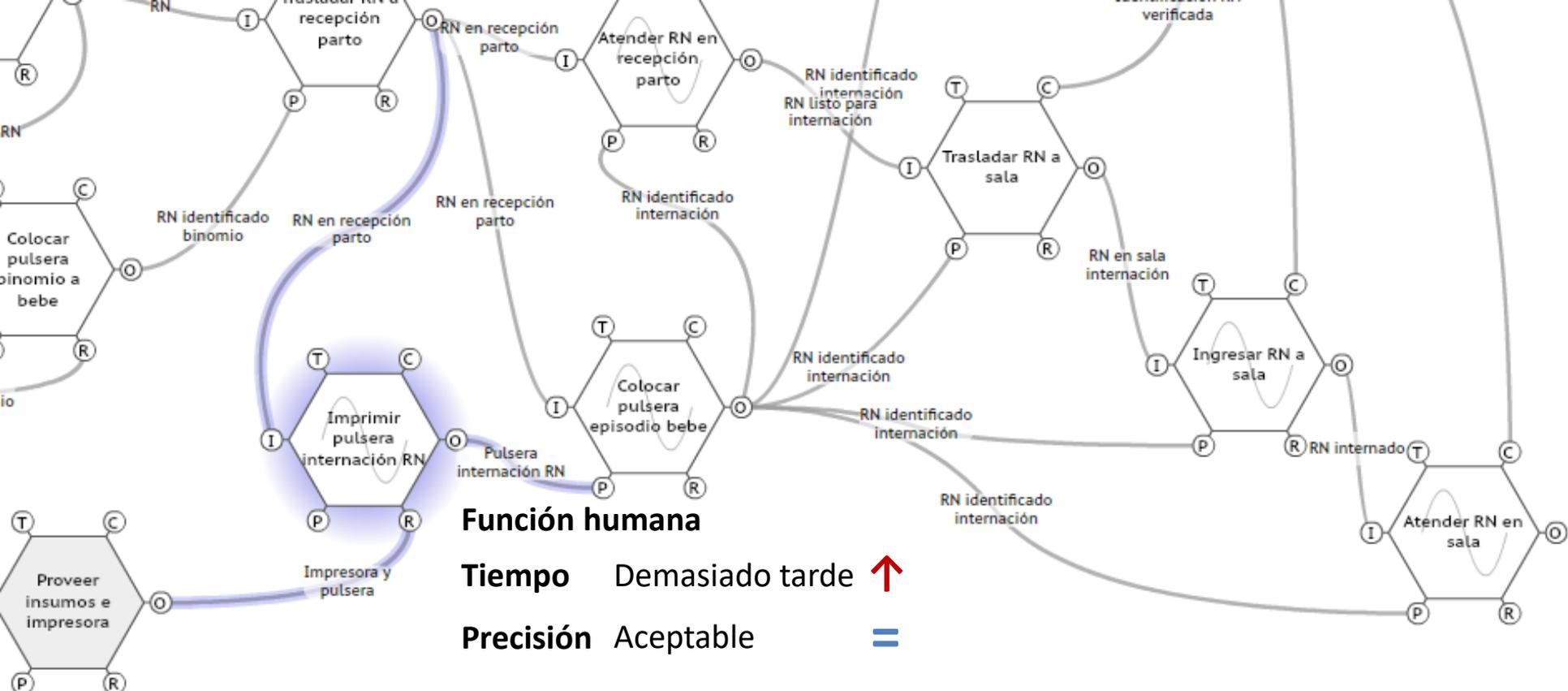
Se reciben dos RN sin generar pulsera de episodio en momento oportuno

Ambas pulseras se imprimieron posteriormente a la salida de la recepción de parto de ambos RN

Al entregar el turno por error se entregaron cruzadas a dos enfermeras para colocación

El error es detectado y reportado por una de las enfermeras que recibió una de las pulseras

## # 4: Resonancia funcional en función de los acoplamientos

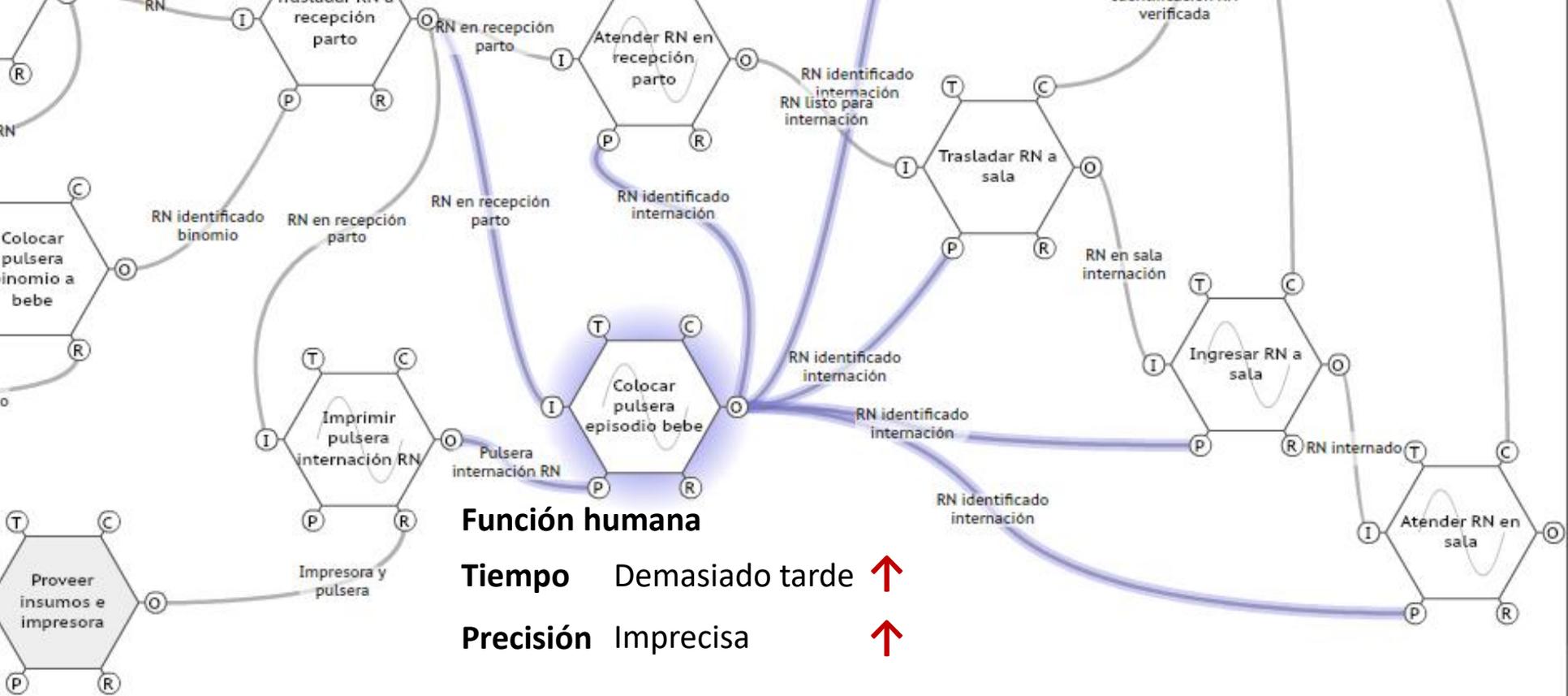


**Función humana**

**Tiempo** Demasiado tarde ↑

**Precisión** Aceptable =

# # 4: Resonancia funcional en función de los acoplamientos

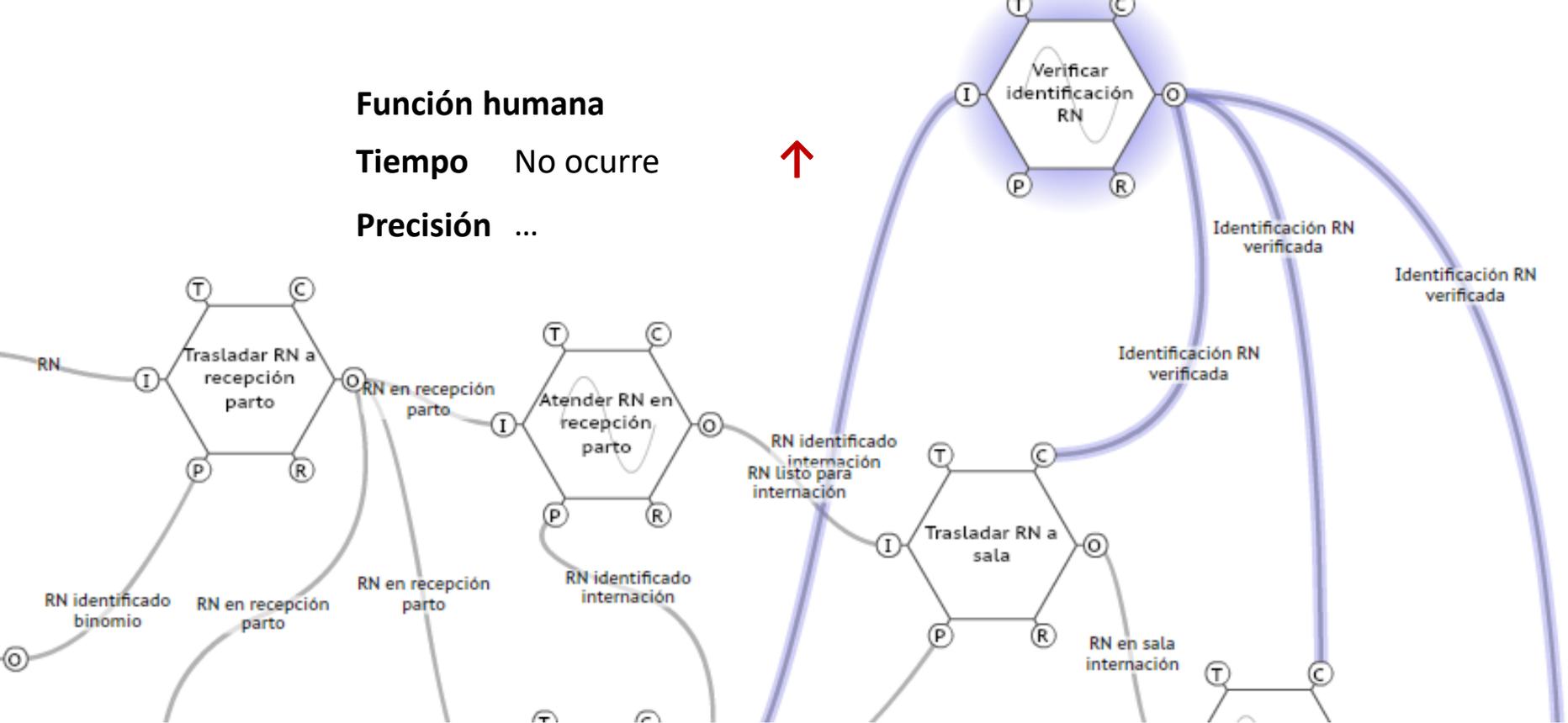


## # 4: Resonancia funcional en función de los acoplamientos

**Función humana**

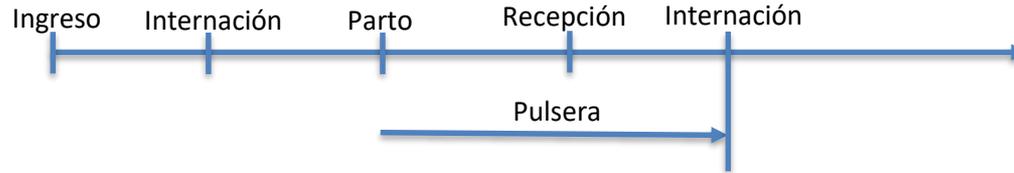
**Tiempo** No ocurre

**Precisión** ...



## # 4: Resonancia funcional en función de los acoplamientos

## Generar pulsera a tiempo



Verificar información a ingresar y simplificar carga

## Protocolo de colocación y uso de pulsera

Colocarla frente a la madre y/o acompañante

Chequear el nombre en voz alta

## Protocolo de acción ante falta de pulsera

Reimpresión pulsera episodio

Recolocación pulsera binomio

Concientización responsabilidad: quién la saca la pone

# # 5: Monitorización de la resonancia



**FMV** version 0.4.1

el oficial

## **FRAM Modelo Visualiser**

para crear modelos utilizando la

**RESONANCIA FUNCIONAL MÉTODO DE ANÁLISIS**

por

**Erik Hollnagel**

FMV desarrollado y escrito por

**Rees Hill**

Sugerir mejoras en el registro de cambios en

**[www.zerprize.com/FRAM/](http://www.zerprize.com/FRAM/)**



Español (Spain)



# EJERCICIO

## Cuasi evento resonancia

Médico genera orden clínica para resonancia a paciente con marcapasos

El call center le da un turno

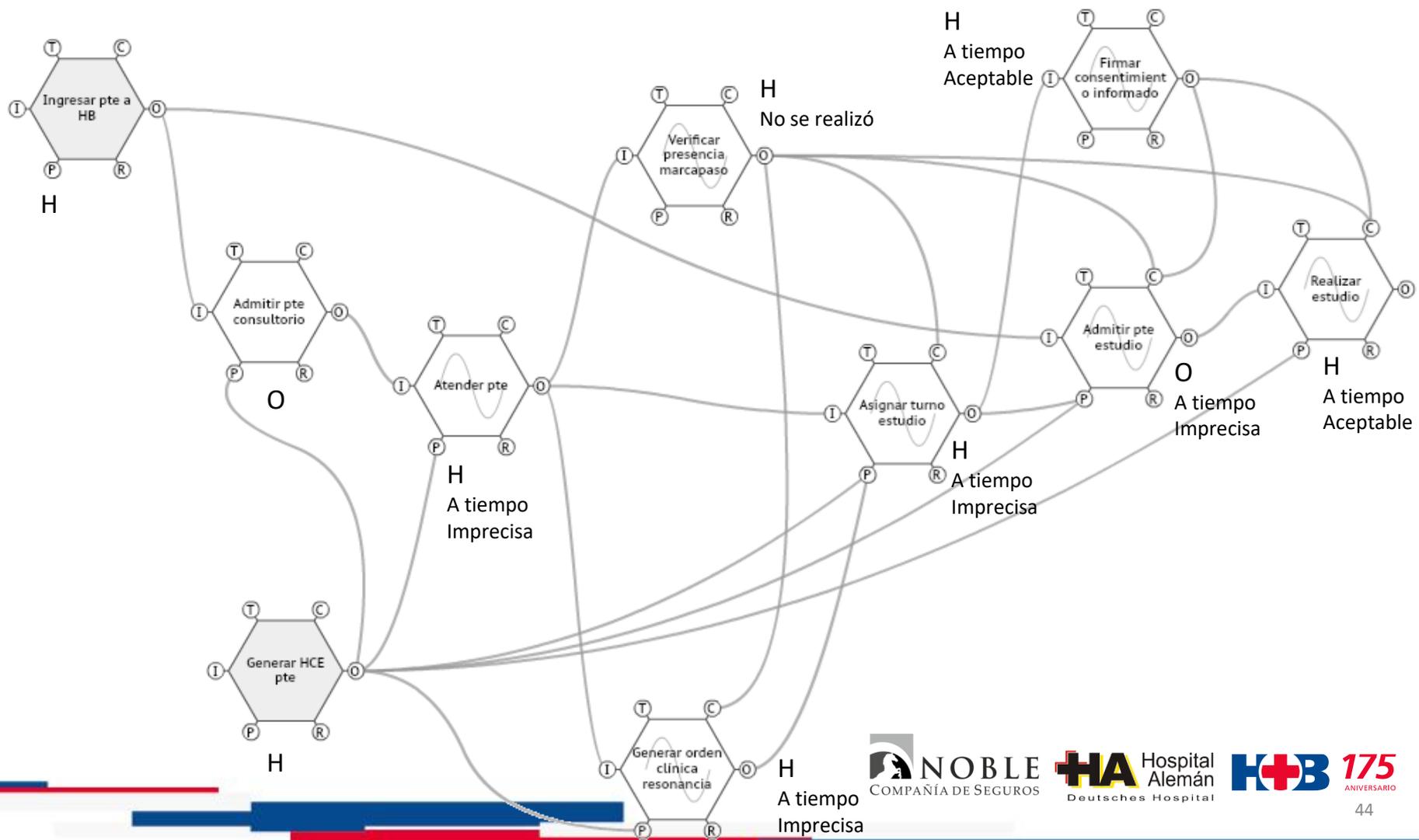
El administrativo lo recibe el día del turno y lo deja pasar a pesar de haber declarado en el consentimiento la portabilidad de un marcapaso

El técnico lee el consentimiento antes de hacerlo pasar e impide el evento

## Cuasi evento resonancia

### Funciones:

- <Ingresar paciente a hospital>
- <Admitir paciente en consultorio>
- <Generar HCE paciente>
- <Atender paciente>
- <Verificar presencia marcapaso>
- <Generar orden clínica resonancia>
- <Asignar turno estudio>
- <Admitir paciente estudio>
- <Firmar consentimiento informado>
- <Realizar estudio>



# Muchas gracias!

[fajreldinesa@gmail.com](mailto:fajreldinesa@gmail.com)

[fabian.vitolo@nobleseguros.com](mailto:fabian.vitolo@nobleseguros.com)

[mdellachiesa@hbritanico.com.ar](mailto:mdellachiesa@hbritanico.com.ar)