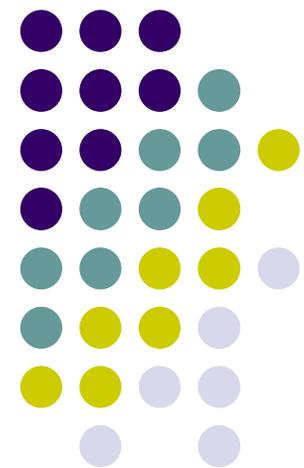
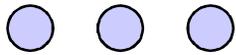


# MODELIZACION NUMÉRICA DE LA VIVIENDA PRECARIA URBANO MARGINAL A PARTIR DE LA ESTIMACIÓN HOLÍSTICA DEL RIESGO PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN CONSIDERANDO VARIABLES DE VULNERABILIDAD SOCIODEMOGRAFICAS

Maria del Carmen Rojas, Norma Cristina Meichtry,  
Juan Carlos Vázquez y Marcelo Marciszack

**IIGHI-CONICET**  
**Laboratorio de Investigación de Software. Grupo de**  
**Proyecto RNA-AC**  
**Facultad Regional Córdoba – Universidad**  
**Tecnológica Nacional**

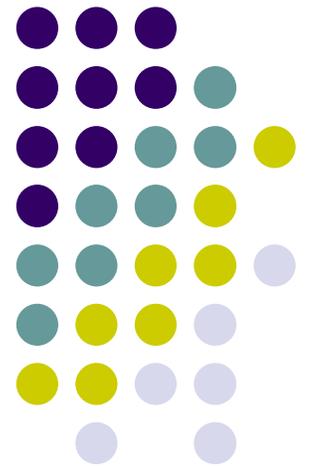




---

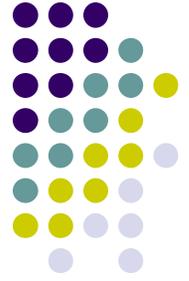
“La duda es una señora que viene siempre embarazada. Creo que la duda es tanto más fecunda que las certezas. Y que está bien poner a prueba las propias certezas para que no se coagulen, para que la cultura no se divorcie de la vida. Y en los procesos colectivos, para que el poder no se divorcie del pueblo.”

**Eduardo Galeano**



# Enfoque holístico???... Elementos constitutivos???





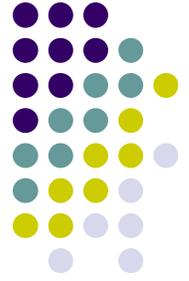
## Enfoque holístico

Holismo significa integralidad (Smuts, 1926), proviene de **holos** que en griego significa todo, integro, entero, completo, en tanto que el sufijo **ismo** denota su práctica (Weil, 1990).

El enfoque holístico al que se hace referencia significa proceso de integración, y desagregación conservando las sinergias o relaciones entre los componentes.

Es la noción del pensamiento complejo, a la que se refiere el sociólogo francés Edgar Morin (2003), que separa y reúne, que distingue -sin desunir- y religa.

# Elementos constitutivos del enfoque holístico



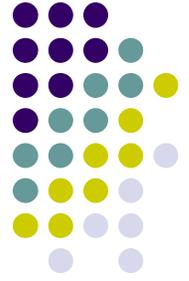
- La pobreza entendida no solo como un mero atributo de un hogar o persona dando paso a una mirada que retoma los aportes de las teorías de estratificación social.
- La consideración de que los modos de devenir de la vivienda saludable o insalubre se desarrollan mediante un conjunto de procesos.
- La determinación del riesgo de la vivienda para la salud como un proceso que tiene un modo de devenir definido.

# Elementos constitutivos del enfoque holístico



- La estimación del riesgo como eje estructurante para el desarrollo de prácticas preventivas.
- Las condiciones de insalubridad en las viviendas producen enfermedades transmisibles, no transmisibles y psicosociales.
- La vivienda saludable es una estrategia para la promoción de la salud

# Elementos constitutivos del enfoque holístico

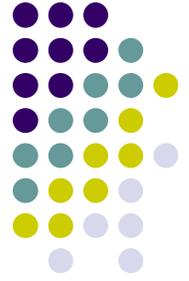


- Los habitantes de la vivienda pueden denotar capacidad de adaptación para absorber los riesgos sin que afecten su salud (resiliencia) o incapacidad para adaptarse a ese cambio quedando expuestos a situaciones de vulnerabilidad y riesgo.
- La reducción del riesgo a partir de la disminución de la vulnerabilidad tiene como objetivo la articulación de dos tipos de intervenciones: prevención basada en la resiliencia y acción sobre la vivienda insalubre; dándole un papel principal a la primera para concretar la segunda.

# Recursos: activos, pasivos y estructura de oportunidades???



## Recursos: activos, pasivos y estructura de oportunidades

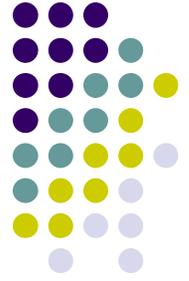


La idea de **activo** se ocupa del subconjunto de esos recursos que permiten elevar o mantener el nivel de bienestar ante situaciones que amenazan la salud.

La concepción de activos se corresponde al uso que le da, por ejemplo, Caroline Moser en su "asset vulnerability approach" Moser estudia los pobres y examina especialmente la naturaleza de los recursos que estos movilizan para reducir su vulnerabilidad a situaciones de riesgo.

Por consiguiente su atención se centra en estrategias de adaptación a circunstancias cambiantes, aun cuando dicha adaptación no implique mejoras en la situación de bienestar, ni modifique la capacidad para utilizar las vías existentes de movilidad e integración social.

## Recursos: activos, pasivos y estructura de oportunidades



La noción de **pasivo** se refiere a la presencia de barreras, materiales y no materiales, para la utilización de ciertos recursos del hogar que impiden el aprovechamiento de oportunidades o la acumulación de activos.

## Recursos: activos, pasivos y estructura de oportunidades



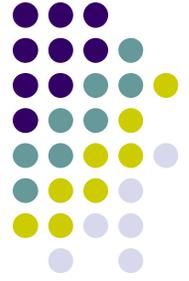
Se adopta como **estructura de oportunidades** a las probabilidades de acceso a bienes, a servicios o al desempeño de actividades. Estas oportunidades inciden sobre el bienestar de los hogares, ya sea porque permiten o facilitan a los miembros del hogar el uso de sus propios recursos o porque les proveen recursos nuevos.



## Capacidades y estrategias

- **Capital Humano**, esto es, conocimientos, destrezas y actitudes, así como orientaciones valorativas vinculadas al proceso salud-enfermedad, a la asociación entre esfuerzo y logro y a la disposición a diferir gratificaciones inmediatas en beneficio de inversiones que mejoran las probabilidades de un mayor y más estable bienestar futuro.
- **Capital Social**, es un activo altamente intangible que reside en los vínculos entre personas y no en las personas. Se define como una serie de interacciones materializadas en redes que forman parte de la estructura social, que tienen su propia trayectoria e historia, y que, más allá de sus funciones configuran estructuras de oportunidades proveyendo de recursos a los hogares cuya ausencia haría más dificultoso su desempeño en relación con el proceso salud-enfermedad.
- **Capital Físico**, se relaciona con la vivienda desde la consideración de un bien que permite satisfacer las necesidades habitacionales de los hogares en relación con su salud como una aproximación parcial al rol que ella juega en el proceso salud-enfermedad

# Recursos vinculados al capital humano, social y físico ???...





## Recursos vinculados al capital humano

### Exposición / Imposición

- **Hogares con NBI capacidad de subsistencia:** Definido como el número de hogares que presentan el indicador de privación referido a la capacidad de subsistencia: hogares que tienen cuatro o más personas por miembro ocupado, cuyo jefe no haya completado el tercer grado de escolaridad primaria.
- **Hogares con tres hijos y más entre 0 a 5 años:** Definido como el número de hogares con tres hijos y más entre 0 a 5 años con residencia en una villa de emergencia, barrio o ciudad.
- **Hogares con jefatura femenina:** Definido como número de hogares monoparentales con jefatura femenina con residencia en una villa de emergencia, barrio o ciudad.
- **Personas de 60 años y más:** definido como el número de hogares con 1 o más personas de 60 años y más con residencia en una villa de emergencia, barrio o ciudad.



## Recursos vinculados al capital humano

### Fragilidad Social

- **Cobertura de salud:** Definido como el número de hogares que no poseen obra social ni plan de salud privado o mutual con residencia en una villa de emergencia, barrio o ciudad. (se excluyen los servicios médicos de emergencia)
- **Hijos de 7 a 15 años con rezago o abandono del sistema educativo:** Definido como el número de hogares con dos o más hijos de 7 a 15 años con rezago o abandono del sistema educativo con residencia en una villa de emergencia, barrio o ciudad.
- **Hijos de 15 a 24 años que no estudian ni trabajan:** Definido como el número de hogares con dos o más hijos de 15 a 24 años que no estudian ni trabajan con residencia en una villa de emergencia, barrio o ciudad.
- **Hijas de 15 a 19 años madres solteras:** Definido con el número de hogares con una o más hijas de 15 a 19 años madre soltera con residencia en una villa de emergencia, barrio o ciudad.
- **Madre analfabeta:** Definido como el número de hogares con una o más madres analfabetas con residencia en una villa de emergencia, barrio o ciudad.



## Recursos vinculados al capital social

### Redes técnicas y Servicios Comunales:

Definido como el número de hogares con residencia en una villa de emergencia, barrio o ciudad que no poseen las redes técnicas y servicios comunales que a continuación se detallan:

- Provisión de agua.
- Provisión de redes cloacales o camión atmosférico estatal.
  - Provisión de energía eléctrica.
- Recolección de residuos –al menos dos veces por semanas–
  - Transporte público a menos de 300m.
  - Teléfono público a menos de 300m.
- Calle mejorada o pavimentada a menos de 300 m.



## Recursos vinculados al capital social

### Servicios sanitarios y sociales:

Definido como el número de hogares con residencia en una villa de emergencia, barrio o ciudad que no poseen -a una distancia a pie- los servicios sanitarios y sociales que a continuación se detallan:

- ▣ Centro de Atención Primaria de Salud a una distancia al hogar menor o igual a 12 cuadras;
- ▣ Jardín de Infantes o Nivel Inicial a una distancia al hogar menor o igual a 5 cuadras;
- ▣ Escuela de Nivel Primario o Educación General Básica a una distancia al hogar menor o igual a 12 cuadras;
- ▣ Escuela de Nivel Secundario o Educación Polimodal a una distancia al hogar menor o igual a 20 cuadras.



## Recursos vinculados al capital social

### Servicios de Seguridad y Urgencia:

Definido como el número de hogares con residencia en una villa de emergencia, barrio o ciudad que no poseen -a una distancia a pie o en vehículo- los servicios de seguridad y urgencia que a continuación se detallan:

- Comisaría a una distancia al hogar menor o igual a 12 cuadras;
- Estación de Bomberos a una distancia al hogar menor o igual a 50 cuadras ;
- Servicio de Atención de Urgencia Estatal a una distancia al hogar menor o igual a 50 cuadras.



## Recursos vinculados al capital social

### **Servicios culturales y de otro género:**

Definido como el número de hogares con residencia en una villa de emergencia, barrio o ciudad que no poseen -a una distancia a pie- los servicios culturales o de otro género que a continuación se detallan:

- ▣ terrenos para juego o recreo comunitario a una distancia al hogar menor o igual a 12 cuadras



## Recursos vinculados al capital físico

- ▣ Microlocalización:
  - ▣ Espacio habitable
  - ▣ Situación Dominial
    - ▣ Materialidad
    - ▣ Provisión de agua
    - ▣ Saneamiento
  - ▣ Combustión para cocinar
    - ▣ Electrodomésticos

**Factores de participación...modelización  
matemática...variables difusas...redes  
neuronales...???**

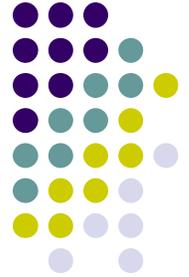


## Hacia la determinación de los factores de participación de cada uno de los recursos que componen el Capital Humano, Social y Físico.



- Se otorga mayor valor a la vulnerabilidad social que a la amenaza de la vivienda.
- Se considera que el capital social es más importante que el capital humano

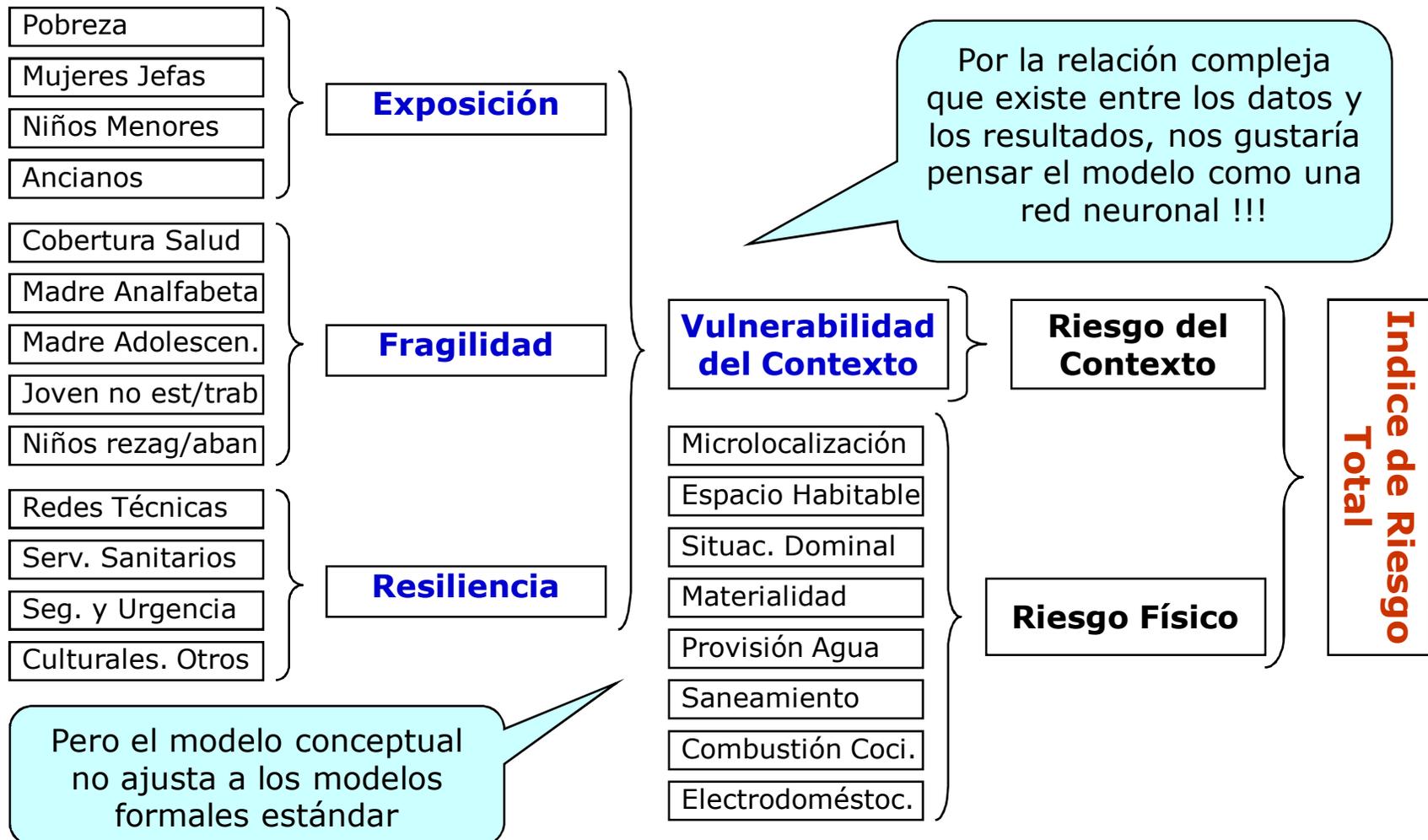
# Modelización matemática de la vivienda precaria urbana marginal a partir del riesgo y la vulnerabilidad sociodemográfica.



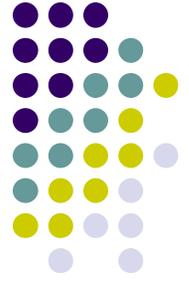
La modelización se realiza mediante red neuronal artificial y lógica difusa despejando todos los componentes de la amenaza y la vulnerabilidad a partir de las variables de la vivienda que constituyen la amenaza para la salud y variables sociales que conforman la vulnerabilidad



# Modelo Conceptual: Estimación Holística del Riesgo para la Salud de la Población

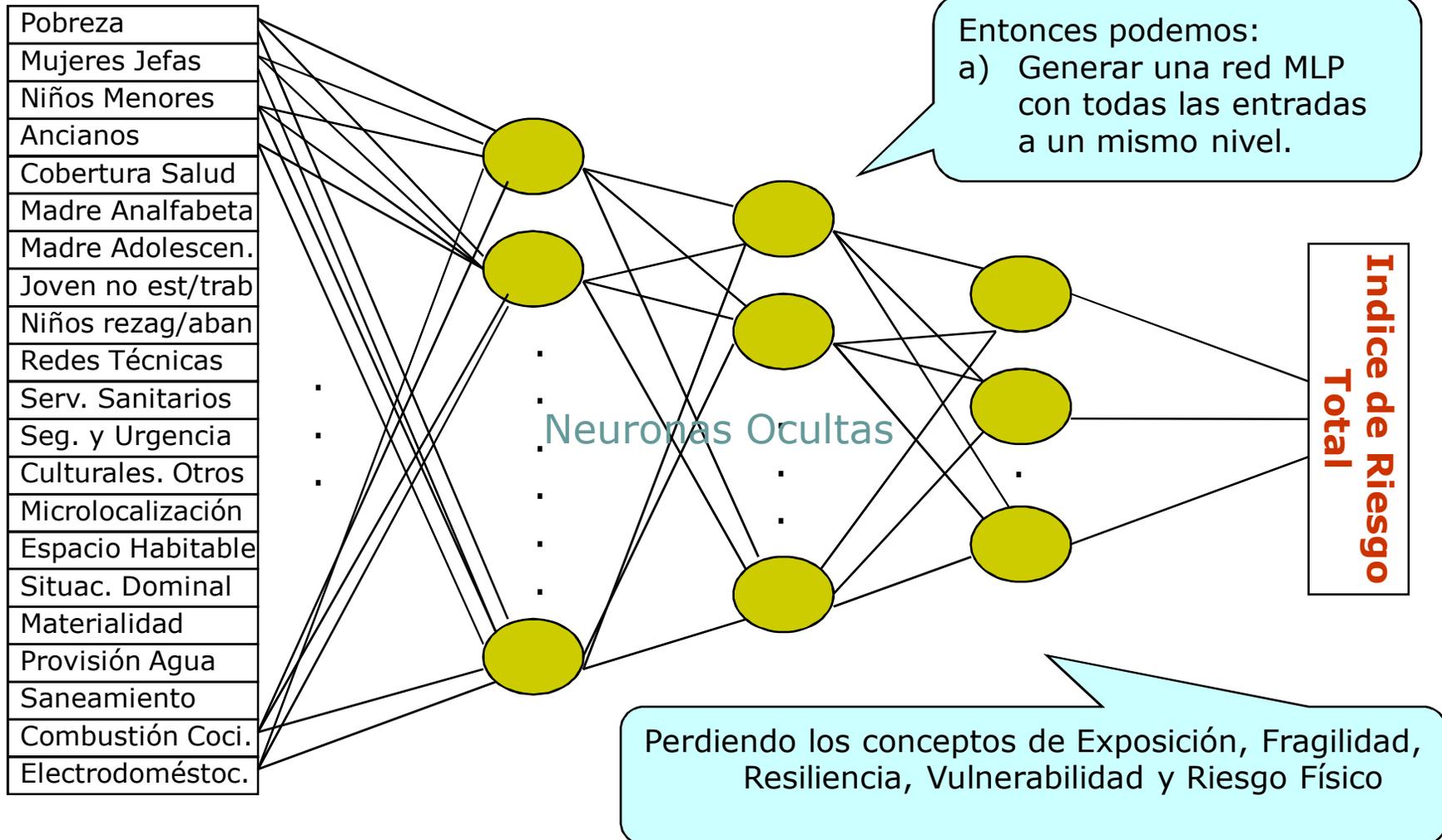
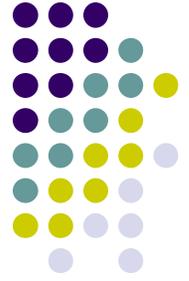


## **Modelo híbrido de MLP con aprendizaje por retro – propagación de errores en subredes y corrección en producción por conjuntos borrosos de salidas intermedias**

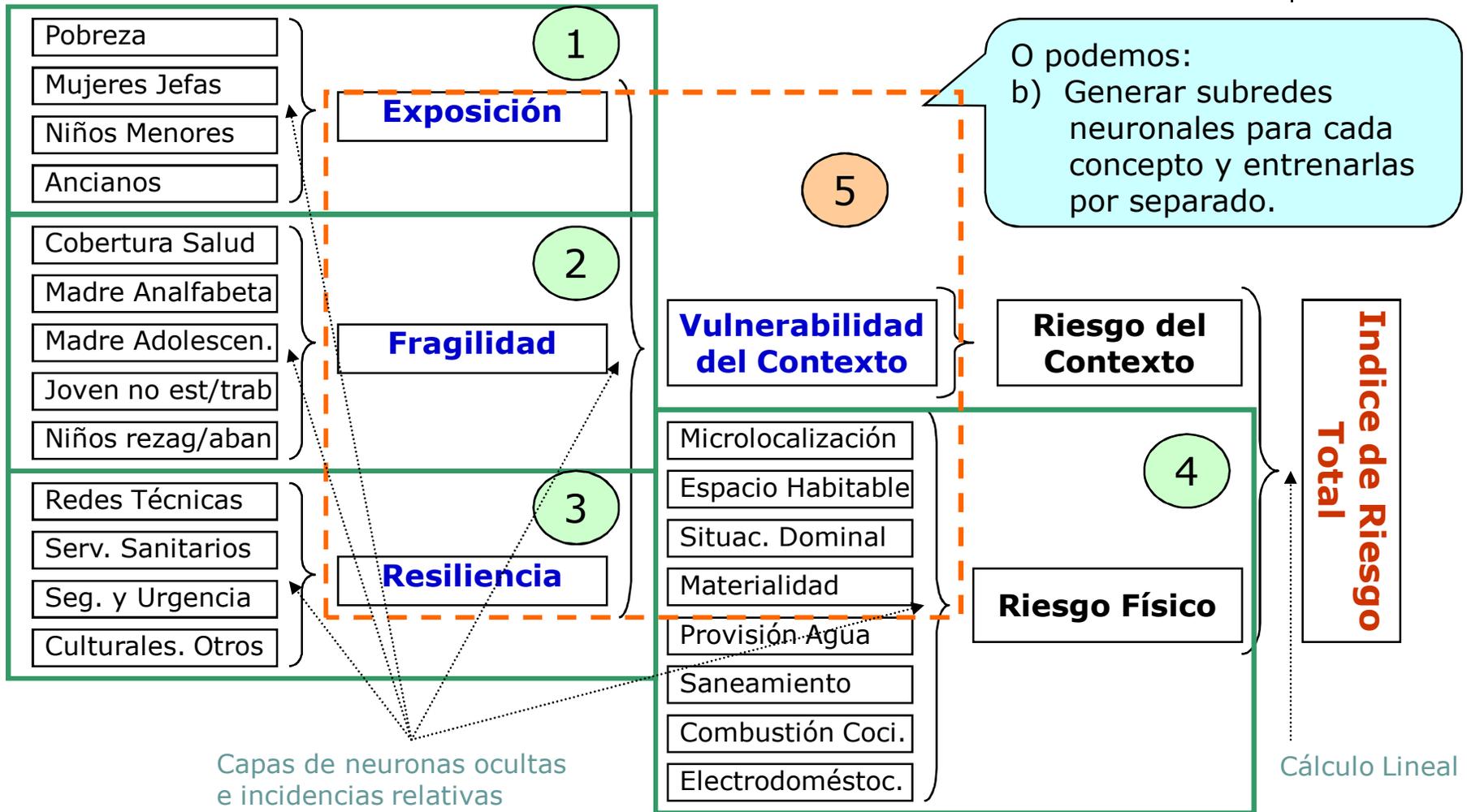
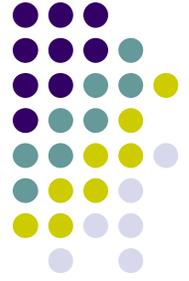


El modelo de red neuronal desarrollado en este trabajo, tiene una arquitectura que no es típica de los modelos de redes neuronales artificiales (por ejemplo, no existe conexión completa entre las neuronas de una capa y la siguiente); esto obedece a que se ha intentado reflejar el modelo conceptual realizado para el análisis del Índice de Riesgo Total en la arquitectura de la solución computacional.

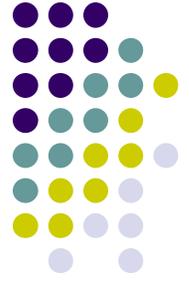
# Modelo Computacional para el Modelo Conceptual de Estimación Holística del Riesgo para la Salud de la Población (1)



# Modelo Computacional para el Modelo Conceptual de Estimación Holística del Riesgo para la Salud de la Población (2)



# Modelo híbrido de MLP con aprendizaje por retro – propagación de errores en subredes y corrección en producción por conjuntos borrosos de salidas intermedias



## Ventajas

- Cada una de las subredes puede ser entrenada en forma independiente, lo que permite mayor **claridad** y favorece la **objetividad** de los expertos que diseñan los juegos de datos de entrenamiento.
- Con este enfoque, se ha dividido el problema de los expertos de determinar con su conocimiento y experiencia el posible resultado a partir de un gran número de entradas, en seis subproblemas con menor número de entradas, lo que implica una menor complejidad en el análisis. Esto será aún de mayor utilidad, si en revisiones posteriores del trabajo se determinara la **necesidad de incluir nuevos factores**, componentes o índices.

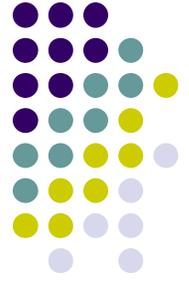
# Modelo híbrido de MLP con aprendizaje por retro – propagación de errores en subredes y corrección en producción por conjuntos borrosos de salidas intermedias



## Ventajas

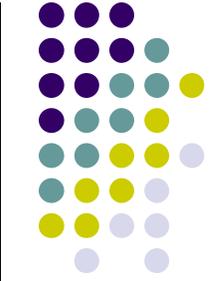
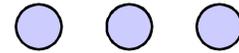
- Por otro lado, siendo cada subred modelada por una red **MLP**, la aplicación del algoritmo de aprendizaje por **retro-propagación de errores** (ver Apéndice RNA) está formalmente justificada y, por sus típicas características de **generalización**, capturarán cabalmente el criterio de los expertos con suficiente entrenamiento.
- La consistencia del juicio de los expertos, puede además ser verificada más fácilmente ya que se trabaja con **problemas más simples** y de menor cantidad de variables que el problema completo.
- Finalmente, el cálculo de indicadores (Exposición, Fragilidad, Resiliencia) y de índices (Vulnerabilidad del contexto, Riesgo Físico), es efectuado en forma independiente, lo que posibilita su fácil **tabulación para futuros trabajos** de similar temática a la del nuestro.

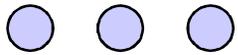
# Modelo híbrido de MLP con aprendizaje por retro – propagación de errores en subredes y corrección en producción por conjuntos borrosos de salidas intermedias



## Forma de Trabajo del Modelo Computacional

- Determinación de parámetros
  - Valores de incidencia de cada factor sobre los conceptos
  - Determinación de consistencia de criterios (AHP)
  - Especificación de conjuntos difusos, si hicieren falta
- Aprendizaje
  - Entrenamiento por retro-propagación de errores (BP) de cada subred probando distintas arquitecturas para buscar una buena generalización en base a ejemplos expertos
- Producción
  - Corrección de salidas intermedias por lógica difusa para suavizar
  - Prueba realizada por expertos para control y realimentación
  - Verificación del modelo en trabajo de campo





---

“Saludo los procesos colectivos que sufren crisis, porque las crisis me parecen muy saludables. Y yo creo que las crisis son muy fecundas, como las dudas, que son muy fecundas”.

Eduardo Galeano

