

## Correlación entre Actividades de Interacción Social Registradas con Nuevas Tecnologías y el grado de Aislamiento Social en los Adultos Mayores

A. Martínez Rebollar<sup>1</sup> y W. Campos Francisco<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Cenidet, México.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Guerrero, México.

### RESUMEN

El Aislamiento Social es un problema que se acentúa en la etapa de la vejez, poniendo en riesgo la integridad física y mental de los adultos mayores. Para mitigar este problema, se han desarrollado trabajos computacionales que fomentan la socialización a través de actividades de interacción social basadas en la comunicación y movilidad del adulto mayor. Sin embargo, son escasos los trabajos que proveen evidencia estadística acerca del impacto de las actividades de interacción social con el grado de aislamiento social. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo de investigación consiste en identificar actividades de interacción social que tienen relación estadísticamente significativa con el grado de aislamiento social. Los resultados indican que, las actividades de interacción social basadas en las llamadas telefónicas a través del teléfono móvil tienen una correlación inversa con el grado de riesgo de aislamiento social. En contraste, las actividades de interacción social basadas en el tiempo de permanencia dentro del hogar tienen una correlación directa. A partir de las actividades identificadas es posible desarrollar sistemas de cómputo capaces de proveer advertencias oportunas de aislamiento social en los adultos mayores. Con estas advertencias oportunas e intervenciones adecuadas es posible reducir el riesgo de padecer depresión, deterioro cognitivo o el empobrecimiento de la red social, mejorando así, la calidad de vida de los adultos mayores.

**Palabras clave:** adulto mayor, aislamiento social, actividades de interacción social.

### Correspondencia:

Wilfrido Campos Francisco  
Interior internado Palmira s/n, Cuernavaca, Morelos C.P. 62490.  
Correo electrónico: mcwilfrido11c@cenidet.edu.mx

### Fecha de recepción:

1 de abril de 2015

### Fecha de aceptación:

31 de agosto de 2015

## ABSTRACT

Social isolation is a condition that endangers the physical and mental integrity of the elderly. To mitigate this problem, there are computational approaches that encourage socialization through social interaction activities based on elderly's communication and mobility. However, few studies provide statistical evidence about the influence of the social interaction activities with the elderly's social isolation level. Therefore, the goal of this research work is to identify social interaction activities that have statistically significant association with elderly's social isolation level. The results indicate that the social interaction activities based phone calls through the mobile phone have an inverse correlation with social isolation level. In contrast, the social interaction activities based on the time spent inside home have a direct correlation. From the identified activities, it is possible to develop computer systems capable of providing timely warnings of social isolation in older adults. This early warnings and appropriate interventions can reduce the risk of depression, cognitive impairment or impoverishment of the social network, thus improving the quality of life of elderly.

**Keywords:** elderly, social isolation, social interaction activities.

## INTRODUCCIÓN

Cada día, son más los países en los que se observa un incremento en su población de adultos mayores; producto de la disminución del índice de natalidad y el incremento en la esperanza de vida [1]. Por esta razón, encontrar formas efectivas de proveer cuidado a los adultos mayores y personas discapacitadas ha llegado a ser uno de los mayores retos para la comunidad científica y tecnológica [2]. Uno de los problemas que se acentúa en la etapa de la vejez es el aislamiento social [3]. El Aislamiento Social se define como la falta de contacto e interacción con otras personas y es un problema que pone en riesgo la integridad física y mental del adulto mayor [4]. Desde el punto de vista de la ingeniería computacional, se han desarrollado trabajos para mitigar los problemas de socialización. Estos trabajos, proponen actividades de interacción social que hacen uso de recursos tecnológicos para fomentar las interacciones sociales basadas en la comunicación y/o la movilidad del adulto mayor.

Sin embargo, son escasos los trabajos que proveen evidencia estadística sobre la

influencia de las actividades de interacción social en el grado de aislamiento social de los adultos mayores. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo de investigación, consiste en llevar a cabo un análisis estadístico para identificar actividades de interacción social que tienen una correlación, estadísticamente significativa, con el grado de aislamiento social en los adultos mayores. A partir de las actividades identificadas es posible desarrollar sistemas de cómputo capaces de proveer automáticamente advertencias oportunas de aislamiento social. Con estas advertencias anticipadas e intervenciones adecuadas se puede reducir el riesgo de padecer depresión, deterioro cognitivo o el empobrecimiento de la red social en este segmento de la población.

## ANTECEDENTES

En esta sección se describen los principales trabajos que fomentan la interacción social en los adultos mayores.

Los trabajos [5] y [6] proponen el uso de sistemas computacionales de presencia remota, los cuales se enfocan en proveer una sensación al adulto mayor de presencia física

de familiares y amigos. En [7, 8] y [9] se propone el uso de pantallas ambientales enlazadas a las redes sociales en línea, con la finalidad de mantener en contacto al adulto mayor con sus familiares y amigos. Otras de las soluciones propuestas en [10] y [11] se basan en la construcción de casas inteligentes equipadas con redes de sensores inalámbricos. Estos sensores monitorizan los signos vitales del adulto mayor y envían los resultados a familiares y cuidadores. Finalmente, los trabajos [12] y [13] fomentan el ejercicio físico en grupo y retrasan el deterioro cognitivo y motriz de los adultos mayores.

En todos estos trabajos, los autores reportan que las actividades de interacción utilizadas impactaron benéficamente en la socialización de los adultos mayores. Estos beneficios son sustentados por entrevistas semi-estructuradas que los autores realizaron en cada trabajo propuesto.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En esta sección se describen los materiales y métodos utilizados para llevar a cabo el análisis estadístico.

### Materiales

#### Actividades de Interacción Social

Las actividades de interacción social consideradas en este análisis estadístico, se obtuvieron a partir de la revisión de los trabajos descritos en la sección de antecedentes. La característica principal de las actividades seleccionadas es que pueden ser registradas automáticamente mediante teléfonos móviles, sitios de redes sociales y dispositivos de identificación por radiofrecuencia (RfID). Estas actividades son presentadas en la Tabla 1 y fueron agrupadas en: i) Actividades de comunicación con amigos y familiares a través del teléfono móvil y la cuenta personal de Facebook; y ii) Actividades de movilidad dentro y fuera del hogar a través de dispositivos de

identificación por radiofrecuencia (RfID) y sistemas de posicionamiento global (GPS).

### Escala de aislamiento social en los adultos mayores

Para evaluar el grado aislamiento social de los adultos mayores se utilizó la escala de red social de Lubben (LSNS-6) [14]. Esta escala consta de 6 preguntas tipo likert con un rango de puntuación de 0 a 30, donde 30 puntos indican la ausencia de aislamiento social, 12 puntos o más, indica un bajo riesgo de aislamiento social y menos de 12 puntos indican un alto riesgo de aislamiento social [15].

### Prueba estadística

Para obtener la correlación entre cada actividad de interacción social y el grado de aislamiento social se utilizó el coeficiente de correlación por rangos de Spearman (*rho*) [16]. Este coeficiente adopta valores reales entre +1 y -1, según la correlación sea positiva (relación directa), negativa (relación inversa) o cero (que indica correlación nula). La Tabla 2 muestra la interpretación del grado de correlación en rangos, según el valor del coeficiente. El coeficiente de correlación de Spearman se calcula con la fórmula (1):

$$r_s = 1 - \frac{(6 \times \sum d^2)}{n \times (n^2 - 1)} \quad (1)$$

Donde:

*d*: representa la diferencia de rangos entre la variable *X* (actividad de interacción social) y *Y* (grado de aislamiento social).

*n*: es el número de observaciones obtenidos en el muestreo.

### Instrumento de recolección de datos

El análisis estadístico requiere de un conjunto de datos para identificar la correlación de cada actividad de interacción social y el grado de aislamiento social. Por esta razón se construyó un cuestionario para recolectar:

**Tabla 1.** Actividades de interacción social consideradas en este trabajo de investigación.

Grupo	Recurso tecnológico	Actividad de Interacción Social
Actividades de comunicación con amigos y familiares	Registro de Llamadas vía teléfono móvil	Cantidad de llamadas entrantes de la familia
		Duración promedio de las llamadas entrantes de la familia (min.)
		Cantidad de llamadas entrantes de los amigos
		Duración promedio de llamadas entrantes de los amigos (min.)
	Servicio de Mensajes Cortos (SMS) vía teléfono móvil	Cantidad de llamadas salientes a la familia
		Duración promedio de las llamadas salientes a la familia (min.)
		Cantidad de llamadas salientes a los amigos
		Duración promedio de las llamadas salientes a los amigos (min.)
	Servicio de mensajería instantánea vía Facebook	Cantidad de mensajes enviados a la familia
		Cantidad de mensajes enviados a los amigos
Cantidad de mensajes recibidos de la familia		
Cantidad de mensajes recibidos de los amigos		
Muro o línea de tiempo de Facebook	Cantidad de ocasiones que inicia conversación con la familia por chat	
	Cantidad de ocasiones que inicia conversación con los amigos por chat	
	Cantidad de solicitudes de conversación de la familia por chat	
	Cantidad de solicitudes de conversación de los amigos por chat	
Actividades de movilidad dentro y fuera del hogar	Movilidad dentro del hogar vía Rfid	Cantidad <i>posts</i> publicados a la familia
		Cantidad <i>posts</i> publicados a los amigos
		Cantidad <i>posts</i> recibidos de la familia
		Cantidad <i>posts</i> recibidos de los amigos
		Tiempo total de estancia en recamara (horas)
	Movilidad fuera del hogar vía GPS	Tiempo total de estancia en cocina (horas)
		Tiempo total de estancia en sala (horas)
		Tiempo total de estancia en comedor (horas)
		Tiempo total de jardín (horas)
		Tiempo total de estancia en otra área del hogar (horas)
		Cantidad de lugares que visita
		Cantidad de ocasiones que realiza visitas
		Tiempo total de estancia en los lugares que visita (horas)

a) el grado de aislamiento social mediante la escala de red social de Lubben; y b) la cantidad y frecuencia de las actividades de interacción social mostradas en la Tabla 1.

Las preguntas referentes a las actividades de interacción social han sido validadas internamente con el alfa de Cronbach ( $\alpha=0.87$ ), mientras que la escala de Lubben ha sido validada en [14]. Este

cuestionario considera la información de las actividades de interacción social desarrolladas en el mes inmediato anterior, ya que este periodo es el requerido por la escala de Lubben para determinar cambios significativos en el grado de aislamiento social de los adultos mayores [14]. El cuestionario es presentado en el Apéndice A al final de este documento.

**Tabla 2.** Interpretación del coeficiente de correlación de Spearman.

Valor de <i>rho</i>	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0.9 a -0.99	Correlación negativa muy alta
-0.7 a -0.89	Correlación negativa alta
-0.4 a -0.69	Correlación negativa moderada
-0.2 a -0.39	Correlación negativa baja
-0.01 a -0.19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0.01 a 0.19	Correlación positiva muy baja
0.2 a 0.39	Correlación positiva baja
0.4 a 0.69	Correlación positiva moderada
0.7 a 0.89	Correlación positiva alta
0.9 a 0.99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

### Método

En esta sección se describen las actividades a realizar para llevar a cabo el análisis estadístico.

### Recolección de datos

Esta actividad se centra en obtener información de participantes con siguiente perfil:

- a) Ser adulto mayor (sesenta años de edad o mayor).
- b) Pleno uso de sus facultades físicas y mentales.
- c) Capacidad para caminar sin ayuda de otra persona.
- d) Teléfono móvil.
- e) Inscripción en algún sitio de red social en Internet.

La recolección de datos consiste en aplicar el cuestionario descrito en la sección de materiales, el cual debe ser administrado de forma personal en lugares donde los adultos mayores asisten por ellos mismos y de manera voluntaria, debido a que el requisito de estar

en pleno uso de sus capacidades físicas y mentales es considerado como parte del perfil de los participantes.

### Análisis estadístico

El análisis estadístico consistió en aplicar la prueba estadística de Spearman (también conocida como *rho* de Spearman) a los datos que se recolectaron con el cuestionario descrito en la sección de materiales.

El tiempo de cada actividad de interacción social, expresado en minutos enteros, es una variable cuantitativa discreta. Se convirtió la puntuación (de 0 a 30) de la escala de Lubben, a las siguientes categorías, según el grado de aislamiento social: Sin Riesgo, Bajo Riego y Alto Riesgo. Por lo cual se le trata como una variable ordinal.

En este análisis estadístico se plantearon las siguientes hipótesis:

- Hipótesis estadística nula:  $H_0: rho = 0$
- Hipótesis estadística alterna:  $H_1: rho \neq 0$

La hipótesis estadística nula ( $H_0$ ) significa que dos variables no están correlacionadas ( $rho = 0$ ), en contraste, la hipótesis estadística alternativa ( $rho \neq 0$ ) significa que dos variables están correlacionadas.

Para cada una de las actividades de interacción social analizadas en este trabajo de investigación, la hipótesis nula se estableció bajo el supuesto de “no existencia de correlación con el grado de aislamiento social”, mientras que para la hipótesis alternativa se estableció como “la existencia de correlación con el grado de aislamiento social”. Además, para garantizar que el rechazo de la hipótesis nula no fue debido al azar, se estableció un nivel de significancia del 5% ( $\alpha = 0.05$ ), el cual significa que es el porcentaje máximo de error que se está dispuesto a aceptar para tomar la decisión de rechazar la hipótesis nula cuando ésta es verdadera (decisión conocida como error de tipo I o “falso positivo”). Por

lo tanto, para este trabajo de investigación, las actividades de interacción social que tienen una correlación con el grado de riesgo de aislamiento social son aquellas cuyo coeficiente de correlación ( $\rho$ ) sea diferente de 0 y cuya significancia estadística sea menor al nivel de significancia. El análisis estadístico se llevó a cabo con la ayuda del software SPSS versión 22.

## RESULTADOS

La recolección de los datos se llevó a cabo en parques públicos y plazas comerciales de la ciudad de Cuernavaca, Morelos. Se aplicaron 144 cuestionarios, de los cuales 3 participantes obtuvieron una evaluación en el cuestionario de “Sin Riesgo”; 93 participantes fueron evaluados como “con Bajo Riesgo” y 48 participantes como “Alto Riesgo” de encontrarse padeciendo aislamiento social. El concentrado de los resultados puede ser recuperado en <http://goo.gl/2p3G2o>.

Después de aplicar la prueba estadística a los datos recolectados, se obtuvieron los coeficientes de correlación ( $\rho$ ) y las significancias estadísticas ( $p$ -valor) de las actividades de interacción social. En la Tabla 3 se muestran en letra negrilla y con un asterisco, las actividades que tienen correlación estadísticamente significativa con el grado de aislamiento social. De un total de 29 actividades de interacción social analizadas, 9 mostraron correlación significativa con el grado de aislamiento social estimado. Como era de esperarse, los coeficientes son negativos; es decir, a mayor actividad de interacción social menor el riesgo de aislamiento social. El coeficiente más significativo corresponde al número de llamadas entrantes de amigos ( $\rho = -0.293$ ,  $p$ -valor  $< 0.001$ ). En contraste, el tiempo de permanencia en la cocina tuvo una correlación positiva con el grado de aislamiento social ( $\rho=0.168$ ,  $p$ -valor = 0.048), y lo mismo se observó en el tiempo de permanencia en otra área de la casa diferente a la cocina, la recámara y la

sala, el comedor y el jardín ( $\rho = 0.180$ ,  $p$ -valor = 0.031).

## DISCUSIÓN

En el análisis de los resultados obtenidos a partir de los datos recolectados, se pudo observar que es importante realizar un seguimiento a la frecuencia de comunicación vía teléfono móvil y a la movilidad dentro del hogar, ya que los hallazgos sugieren que estas actividades tienen influencia, estadísticamente significativa, en la socialización del adulto mayor. Este hallazgo también subraya la importancia del uso del teléfono móvil como medio de interacción social, ya que los resultados indican que la mayoría de actividades de interacción social basadas en las llamadas telefónicas resultaron están relacionadas con el grado de aislamiento social. Por lo tanto se sugiere proveer a los adultos mayores de estos dispositivos, así como ayudarles a adquirir la destreza y confianza necesaria para mantener comunicación frecuente a través de llamadas telefónicas. Los adultos mayores estudiados también mostraron preferencia por mantener contacto con amigos contemporáneos, no sólo con familiares. En lo referente a la movilidad dentro del hogar, se observa una preferencia de los adultos mayores por desempeñar la mayoría de sus actividades diarias en la cocina, esto puede ser debido a que ya no forman parte de las conversaciones de las personas con las que convive o que al vivir solo evita un desgaste de esfuerzo en colocar los alimentos en el comedor. Por otro lado, también se observó una preferencia por permanecer en otra área distinta a las áreas comunes del hogar, pudiendo ser ésta un pequeño taller, en donde el adulto mayor ejerce alguna actividad que ha realizado a lo largo de su vida como pasatiempo, por ejemplo: pintura, alfarería, etc. Sin embargo, este tipo de lugares representa para algunos adultos mayores un espacio de confort y relajación, por lo que no significa para ellos una situación de riesgo de aislamiento social.

**Tabla 3.** Coeficientes de correlación ( $\rho$ ) y significancia estadística (valor de  $p$ ) entre las actividades de interacción social y el grado de riesgo de aislamiento social

Recurso tecnológico	Actividad de Interacción Social	Coefficiente de correlación ( $\rho$ )	Significancia estadística (valor de $p$ )
Registro de Llamadas vía teléfono móvil	Cantidad de llamadas entrantes de la familia*	-0.202	0.015
	Duración promedio de las llamadas entrantes de la familia*	-0.201	0.016
	Cantidad de llamadas entrantes de los amigos*	-0.293	0.000
	Duración promedio de llamadas entrantes de los amigos*	-0.274	0.001
	Cantidad de llamadas salientes a la familia*	-0.180	0.031
	Duración promedio de las llamadas salientes a la familia	-0.129	0.122
	Cantidad de llamadas salientes a los amigos*	-0.268	0.001
Servicio de Mensajes Cortos (SMS) vía teléfono móvil	Duración promedio de las llamadas salientes a los amigos*	-0.243	0.003
	Cantidad de mensajes enviados a la familia	-0.048	0.572
	Cantidad de mensajes enviados a los amigos	-0.021	0.806
	Cantidad de mensajes recibidos de la familia	0.076	0.369
Servicio de mensajería instantánea vía Facebook	Cantidad de mensajes recibidos de los amigos	0.098	0.242
	Cantidad de ocasiones que inicia conversación con la familia por chat	-0.0134	0.110
	Cantidad de ocasiones que inicia conversación con los amigos por chat	-0.035	0.677
	Cantidad de solicitudes de conversación de la familia por chat	-0.154	0.066
Muro o línea de tiempo de Facebook	Cantidad de solicitudes de conversación de los amigos por chat	-0.082	0.328
	Cantidad de posts publicados a la familia	-0.147	0.079
	Cantidad de posts publicados a los amigos	-0.047	0.575
	Cantidad de posts recibidos de la familia	-0.136	0.103
Movilidad dentro del hogar vía RFID	Cantidad posts recibidos de los amigos	-0.047	0.581
	Tiempo total de estancia en recamara	0.071	0.397
	Tiempo total de estancia en cocina*	0.165	0.048
	Tiempo total de estancia en sala	-0.071	0.396
	Tiempo total de estancia en comedor	-0.060	0.476
Movilidad fuera del hogar vía GPS	Tiempo total de estancia en jardín	-0.002	0.984
	Tiempo total de estancia en otra área del hogar *	0.180	0.031
	Cantidad de lugares que visita	-0.080	0.341
	Cantidad de ocasiones que realiza visitas	-0.125	0.137
	Tiempo total de estancia en los lugares que visita	-0.044	0.604

\*. Correlación significativa:  $p < 0.05$

Con respecto a las actividades para las cuales en estos datos no hubo suficiente evidencia que demostrara una correlación con el grado de riesgo de aislamiento social, llama mucho la atención que el servicio de mensajes cortos (SMS) no resultó correlacionado, esto puede ser debido a que las interfaces de escritura no han evolucionado lo suficiente para adaptarse a las limitaciones físicas y cognitivas propias de este segmento de la población. Por su parte, dentro de las actividades enmarcadas en el uso de sitios de redes sociales, no se logró demostrar una correlación. Esto puede ser

debido a que en México la participación de los adultos mayores en los sitios de redes sociales aún es pobre. Sin embargo, es importante seguir de cerca estas actividades, ya que la tendencia de participación va en aumento, por lo que a partir de estas actividades se pueden desarrollar soluciones *a priori* para hacer frente a los problemas de socialización en una sociedad que envejece. Finalmente, no hubo evidencia suficiente para demostrar una correlación con actividades de movilidad fuera del hogar. Es decir, el adulto mayor opta por permanecer la mayor parte del

tiempo en el hogar, agravando aún más sus problemas de socialización. Esta situación potencia el desarrollo de aplicaciones que motive al adulto mayor a realizar actividades físicas o de recreación fuera del hogar.

### Limitaciones

La determinación del grado de riesgo de aislamiento social en los adultos mayores se basa en factores subjetivos y objetivos (apoyo social sentido y recibido). Sin embargo, este trabajo de investigación solo se enfocó en la parte objetiva, cuantificando la cantidad de interacciones sociales que pueden ser registradas mediante mecanismos computacionales.

Por lo anterior, los factores subjetivos quedaron fuera del alcance de este trabajo, por ejemplo, “¿Con cuántos parientes se *siente* los suficientemente cómodo como para conversar sobre sus asuntos personales?” o “¿A cuántos amigos *siente* lo suficientemente cercanos para llamarlos cuando necesita ayuda?”. En ambas preguntas sobresale cómo el adulto mayor percibe la interacción social cuando solicita ayuda o cuando necesita una persona significativa para hablar de cuestiones íntimas. Por lo que la recolección automática de ésta clase de información subjetiva requiere de mecanismos de cómputo más complejos. Otra de las limitantes refiere a la cantidad de participantes, ya que actualmente los informantes mostraron cierto rechazo a ser encuestados.

### CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

En este trabajo de investigación desarrollado, se llevó a cabo un análisis para conocer y determinar si existe correlación entre actividades de interacción social de comunicación y movilidad y el grado de aislamiento social de los adultos mayores. El criterio para seleccionar las actividades de interacción social fue que pudieran registrarse a través de mecanismos de computación,

como por ejemplo, la cuenta personal de red social en línea, el teléfono móvil o dispositivos de identificación por radiofrecuencia. Se recolectó información referente a la cantidad y frecuencia de interacción social y el grado de aislamiento social del participante. Con esta información se calculó el coeficiente de correlación de Spearman y se obtuvo la significancia estadística para cada actividad de interacción social. Los resultados arrojaron 9 actividades de interacción social correlacionadas con el grado de aislamiento social ( $\rho \neq 0$ ,  $p\text{-value} < 0.05$ ) y 20 actividades de las cuales no se encontró evidencia suficiente para determinar una correlación (no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula). Los hallazgos demuestran la importancia de monitorizar estas nueve actividades, ya que tienen impacto en la socialización del adulto mayor. Este trabajo subraya la importancia de proveer a los adultos mayores de nuevos servicios de comunicación y de monitoreo de movilidad. La falta de evidencia para demostrar una correlación entre las 20 actividades restantes, no significa que no haya correlación alguna, ya que estudios anteriores han demostrado que estas actividades están siendo utilizadas por las generaciones actuales de adultos jóvenes y que, con el paso del tiempo, éstos se convertirán en la nueva generación de adultos mayores, por lo que debemos seguir de cerca estas actividades y proponer soluciones *a priori* para este segmento de la población.

Como una dirección de trabajo futuro, las actividades de interacción social identificadas en este trabajo de investigación serán utilizadas para desarrollar un modelo predictivo de aislamiento social, con la finalidad diagnosticar automáticamente etapas tempranas de este problema social. Con este diagnóstico e intervenciones adecuadas se podrán superar los factores que obran en contra de su sociabilidad, y reducir así el riesgo de aislamiento, depresión, deterioro cognitivo o empobrecimiento de la red de apoyo social.

## REFERENCIAS

1. M. D. Rodríguez, V. M. Gonzalez, J. Favela, and P. C. Santana, "Home-based communication system for older adults and their remote family," *Computers in Human Behavior*, vol. 25, pp. 609-618, 2009.
2. J. M. Corchado, J. Bajo, and A. Abraham, "GerAmi: Improving Healthcare Delivery in Geriatric Residences," *IEEE Intelligent Systems*, vol. 23, pp. 19-25, 2008.
3. R. A. Findlay, "Interventions to reduce social isolation amongst older people: where is the evidence?," *Ageing & Society*, vol. 23, pp. 647-658, 2003.
4. J. S. House, "Social Isolation Kills, But How and Why?," *Psychosomatic Medicine*, vol. 63, pp. 273-274, 2001.
5. A. P. Achilleos, C. Mettouris, G. A. Papadopoulos, K. Neureiter, C. Rappold, C. Moser, M. Tscheligi, L. Vajda, A. Toth, P. Hanak, O. Jimenez, and R. Smit, "Developing an effective social presence system for older adults: The Connected Vitality Network," in *Information Technology Interfaces (ITI), Proceedings of the ITI 2013 35th International Conference on*, 2013, pp. 153-159.
6. J. M. Beer and L. Takayama, "Mobile remote presence systems for older adults: acceptance, benefits, and concerns," presented at the Proceedings of the 6th international conference on Human-robot interaction, Lausanne, Switzerland, 2011.
7. R. Cornejo, J. Favela, and M. Tentori, "Ambient displays for integrating older adults into social networking sites," presented at the Proceedings of the 16th international conference on Collaboration and technology, Maastricht, The Netherlands, 2010.
8. J. Favela, A. I. Martínez-García, M. D. Rodríguez, and V. M. González, "Ambient Computing Research for Healthcare: Challenges, Opportunities and Experiences," *Computación y Sistemas*, vol. 12, 2008.
9. D. Muñoz, R. Cornejo, F. J. Gutierrez, J. Favela, S. F. Ochoa, and M. Tentori, "A social cloud-based tool to deal with time and media mismatch of intergenerational family communication," *Future Generation Computer Systems*, 2014.
10. J. C. Aceros, J. Pols, and M. Domènech, "Where is grandma? Home telecare, good aging and the domestication of later life," *Technological Forecasting and Social Change*.
11. M. Alwan, "Passive in-home health and wellness monitoring: Overview, value and examples," in *Engineering in Medicine and Biology Society*, 2009. EMBC 2009. *Annual International Conference of the IEEE*, 2009, pp. 4307-4310.
12. E. Lawrence, C. Sax, K. F. Navarro, and Q. Mu, "Interactive Games to Improve Quality of Life for the Elderly: Towards Integration into a WSN Monitoring System," in *eHealth, Telemedicine, and Social Medicine, 2010. ETELEMED '10. Second International Conference on*, 2010, pp. 106-112.
13. A. A. Mahmud, O. Mubin, S. Shahid, and J.-B. Martens, "Designing social games for children and older adults: Two related case studies," *Entertainment Computing*, vol. 1, pp. 147-156, 2010.
14. J. Lubben and M. Gironde, "Measuring Social Networks and Assessing their Benefits," in *Social Networks and Social Exclusion: Sociological and Policy Perspectives*, ed Burlington, VT:

Ashgate Publishing Company, 2004, pp. 20-34.

15. J. Lubben, E. Blozik, G. Gillmann, S. Iliffe, W. v. R. Kruse, J. C. Beck, and A. E. Stuck, "Performance of an abbreviated version of the Lubben Social Network Scale among three European community-dwelling older

adult populations," *The Gerontologist*, vol. 46, p. 11, 2006.

16. E. Szmidt and J. Kacprzyk, "The Spearman rank correlation coefficient between intuitionistic fuzzy sets," in *Intelligent Systems (IS), 2010 5th IEEE International Conference*, 2010, pp. 276-280.

### Apéndice A: Cuestionario para la recolección de datos

Primera sección: Evaluación del grado de Aislamiento Social del Adulto Mayor.											
<p>FAMILIARES: Teniendo en cuenta a las personas con las que usted está relacionado ya sea por nacimiento, casamiento, adopción, etc.</p> <p>1. ¿Con cuántos parientes se encuentra o tiene noticias de ellos, por lo menos, una vez por mes? = ninguno 1 = uno 2 = dos 3 = tres o cuatro 4 = de cinco a ocho 5 = nueve o más</p> <p>2. ¿Con cuántos parientes se siente lo suficientemente cómodo como para conversar sobre sus asuntos personales? 0 = ninguno 1 = uno 2 = dos 3 = tres o cuatro 4 = de cinco a ocho 5 = nueve o más</p> <p>3. ¿A cuántos parientes siente lo suficientemente cercanos como para llamarlos cuando necesita ayuda? 0 = ninguno 1 = uno 2 = dos 3 = tres o cuatro 4 = de cinco a ocho 5 = nueve o más</p> <p>AMISTADES: Teniendo en cuenta a todos sus amigos, inclusive a aquellos que viven en su vecindario (vecinos).</p> <p>4. ¿Con cuántos amigos se encuentra o tiene noticias de ellos, por lo menos, una vez por mes? 0 = ninguno 1 = uno 2 = dos 3 = tres o cuatro 4 = de cinco a ocho 5 = nueve o más</p> <p>5. ¿Con cuántos amigos se siente lo suficientemente cómodo como para conversar sobre sus asuntos personales? 0 = ninguno 1 = uno 2 = dos 3 = tres o cuatro 4 = de cinco a ocho 5 = nueve o más</p> <p>6. ¿A cuántos amigos siente lo suficientemente cercanos como para llamarlos cuando necesita ayuda? 0 = ninguno 1 = uno 2 = dos 3 = tres o cuatro 4 = de cinco a ocho 5 = nueve o más</p>											
Segunda sección: Cantidad y frecuencia de las actividades de interacción social basadas en la comunicación y movilidad.											
Actividad de Comunicación											
		Sitios de Redes Sociales				Ambientes Inteligentes					
Tecnología		Facebook				Teléfono móvil		Tipo:			
Recurso Tecnológico		Post's		Chat		Llamadas			Mensajes de Texto		
Elementos		Publicados	Recibidos	Inicio conversación	Solicitaron conversar	Entrantes		Salientes		Enviados	Recibidos
Valores		Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Duración promedio	Cantidad	Duración Promedio	Cantidad	Cantidad
Personas con las que interactúa	Familiares										
	Amigos										
Actividad de movilidad fuera del hogar											
						Lugar 1	Lugar 2	Lugar 3	Lugar 4	Lugar 5	
Frecuencia con que visita este lugar a la semana											
Tiempo promedio de estancia diaria (horas)											
Actividad de movilidad dentro del hogar											
Área dentro del hogar				Recámara	Cocina	Sala	Comedor	Jardín	Otro		
Tiempo promedio de estancia diaria (Horas)											