**APLICATIVO PARA EL APOYO DEL CUIDADOR FAMILIAR DE PACIENTES CON ALZHEIMER**

**Señores**

**COMITE DE PROYECTO**

**Presentado por:**

**JULIANA PAOLA MEDINA FIGUEREDO**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA**

**INGENIERIA DE SISTEMAS**

**BOGOTA**

**2016**

1. **MARCO TEÓRICO**

**La enfermedad de Alzheimer**

La enfermedad de Alzheimer es conocida por las mayorías como un tipo de demencia senil que afecta la memoria de una persona anciana. A grandes rasgos esto es lo que se conoce de la Enfermedad. Para ir un poco más a fondo tendríamos que citar a una de las organizaciones internacionales más importantes creadas para el apoyo de personas con enfermedad de Alzheimer conocida como La Alzheimer’s Association. Según esta asociación, “el Alzheimer es una enfermedad cerebral que causa problemas con la memoria, la forma de pensar y el carácter o la manera de comportarse. Esta enfermedad no es una parte normal del envejecimiento. El Alzheimer empeora al pasar el tiempo. Aunque existen muchos síntomas, la mayoría de las personas experimenta pérdida de memoria severa que afecta las actividades diarias y habilidad de gozar pasatiempos que la persona disfrutaba anteriormente. Otros síntomas son confusión, desorientación en lugares conocidos, colocación de objetos fuera de lugar, y problemas con el habla y/o escritura.”[[1]](#footnote-1)

“De acuerdo al Informe Alzheimer's Disease International (ADI) (2011), se calcula que 36 millones de personas en todo el mundo viven con demencia, encontrándose un aumento en su incidencia en los países de bajos y medianos ingresos. En Colombia se ha estimado una prevalencia de demencia del 1,8 y 3,4% en grupos de pacientes mayores de 65 y 75 años. Igualmente, de acuerdo con el Estudio Neuroepidemiológico Nacional (Epineuro), la prevalencia de demencia corresponde a 1,3% entre los mayores de 50 años, ascendiendo esta cifra a 3,04% en mayores de 70 años.”[[2]](#footnote-2)

En muchos casos las personas tienden a confundir términos como demencia, enfermedad de Alzheimer y demencia senil. Al hablar de una persona con demencia se entiende que presenta un cuadro con deterioro a nivel cognitivo, ya sea de memoria lenguaje u orientación, esto le impide realizar actividades de su vida cotidiana. La demencia puede afectar a cualquier edad, incluso a personas jóvenes aunque no sea tan frecuente, y se presenta más que todo en ancianos. Cuando una demencia afecta a adultos mayores se habla de demencia senil.[[3]](#footnote-3)

Todas las enfermedades neurodegenerativas tienen una característica en común ya que a nivel cerebral todas se presentan de la misma manera. Por lo general se trata de un acumulo de “basura” de origen proteico que no se puede eliminar del cerebro, provocando daños de las neuronas y por tanto generando los síntomas. Esta sustancia (que puede ser cualquier tipo de proteína dependiendo del caso) se va acumulando de forma progresiva en el cerebro lo que provoca el empeoramiento gradual de la persona enferma.[[4]](#footnote-4)

Para la enfermedad de Alzheimer a nivel cerebral se presenta una abundancia de placas y marañas las cuales corresponden a los depósitos o los acúmulos de un fragmento de proteína que es llamada beta-amiloidea (para las otras demencias cambia el tipo de proteína acumulada) y los cuales se ubican en los espacios entre las neuronas. Por lo general las primeras marañas se presentan en las zonas que son importantes para la memoria antes de propagarse por otras regiones. Los científicos creen que estas placas y marañas bloquean la comunicación entre las neuronas e interrumpen los procesos que las células necesitan para sobrevivir. Lo que causa la pérdida de memoria, los cambios de personalidad y los otros síntomas es la muerte o destrucción de las neuronas.[[5]](#footnote-5)

Aun así la acumulación de esa proteína no es considerada una causa sino una característica de la enfermedad de Alzheimer, ya que aún no se ha descubierto un factor determinante del por qué se presenta la enfermedad. La falla progresiva de las células neuronales es causada por el acumulo del fragmento de la proteína ya nombrada pero existen ciertos factores de riesgo que hacen que la enfermedad pueda desarrollarse. En primer lugar la edad avanzada de la persona es un factor de riesgo y por lo general los mayores de 65 años son más propensos a adquirirla, aunque se conocen casos de personas menores de 65 con desarrollo inminente de enfermedad de Alzheimer. La historia familiar y la genética también son consideradas como factores de riesgo. Una persona que tenga un padre, hermano o hermana enfermo de Alzheimer tiene una alta posibilidad de desarrollarla. Otro factor que influye son las lesiones en la cabeza serias que pueden llegar a permitir el desarrollo de la enfermedad a futuro. Por último se dice que la diabetes tipo 2 tiene una relación muy cercana con el desarrollo de la enfermedad de Alzheimer.[[6]](#footnote-6)

**Síntomas y diagnóstico de la enfermedad de Alzheimer**

Los síntomas de la enfermedad de Alzheimer básicamente son tres: el deterioro cognitivo, dependencia funcional y los trastornos en la conducta.

En cuanto al deterioro cognitivo se puede considerar la pérdida de memoria, que incluye por lo general el olvido de cosas relevantes, alteraciones en el lenguaje, desorientación, dificultad para reconocer los objetos o personas y problemas para distinguir lo que creemos es correcto o no.

La dependencia funcional es progresiva comenzando por la pérdida de habilidad para realizar tareas como ir a algún lugar en específico o desarrollar alguna actividad laboral, perdida de la habilidad para usar algún tipo de utensilio como un electrodoméstico o habilidad para cocinar y la incapacidad para realizar actividades básicas como vestirse, comer, bañarse, entre otras.

En el caso de los trastornos de conducta puede presentarse indiferencia o apatía que puede entenderse como una falta de iniciativa de la persona, donde este no permite que le ayuden en las tareas las cuales ya no puede ejecutar. Esto puede generar cuadros de depresión, ansiedad, irritabilidad o cambios de humor, euforia o agitación, llegando a veces a la agresividad verbal o física. Por todos estos cambios y añadiendo la dificultad de recordar, se presentan delirios como pensar que le están robando dinero, que los vecinos intentan entrar en casa, que le envenenan o que su pareja le es infiel. Además pueden presentarse alucinaciones como ver cosas que en realidad no existen, desinhibición como hacer o decir cosas inapropiadas, conductas motoras sin finalidad como andar sin rumbo, trastornos del sueño como insomnio y cambios en el hábito alimenticio como comer de forma compulsiva o no comer.

Con la evolución de la enfermedad estos síntomas van cambiando. Por lo generar el deterioro cognitivo va empeorando a medida que ésta avanza y se hace cada vez más evidente. Para el caso de los trastornos conductuales puede que aparezcan o desaparezcan mientras avanza el tiempo, a veces suelen mantenerse y necesitan un tratamiento en específico según lo considera el profesional que este atendiendo el caso.[[7]](#footnote-7)

Para el diagnóstico de la enfermedad de Alzheimer no existe ningún test en específico, por lo tanto existe una gran probabilidad de error al momento de la primera consulta con un profesional. Por lo general se tiene en cuenta los síntomas del paciente y algunos exámenes como un TAC (Tomografía axial computarizada) y pruebas de sangre para descartar cualquier otro tipo de enfermedad. Cuando se tiene un diagnóstico temprano se puede evitar sobre-medicación en la persona y además beneficia tanto a la familia como al cuidador para dar una mejor atención y apoyo. Dar el diagnostico al paciente es complicado ya que cuando se presentan los síntomas del Alzheimer existe una disminución en la atención y la capacidad de razonamiento, por esto es posible que no entienda exactamente lo que le sucede.[[8]](#footnote-8)

**Etapas de la Enfermedad de Alzheimer[[9]](#footnote-9)**

Según la Alzheimer’s Association, el sistema de las 7 etapas fue desarrollado por Barry Reisberg, director del Centro de Investigación de Demencia y Envejecimiento Silberstein de la Escuela de Medicina de la Universidad de Nueva York. Estas etapas son:

* *Primera etapa: Ausencia de daño cognitivo (Función Normal):* No existen síntomas evidentes de enfermedad. De hecho no hay pérdida evidente de memoria.
* *Segunda etapa: Disminución cognitiva muy leve (Pueden ser los cambios normales provocados por el envejecimiento o pueden ser las primeras señales de Alzheimer):* A la persona se le olvidan nombres de lugares o sitios donde deja las cosas. Esto no parece algo determinante en las consultas médicas ni tampoco parece algo raro para personas cercanas.
* *Tercer etapa: Disminución cognitiva leve (La etapa temprana del Alzheimer puede ser diagnosticada en algunos individuos que presentan estos síntomas, pero no en todos):* Se presenta dificultad notable para nombrar las cosas o lugares, reduce la capacidad para recordar nombres, tiene dificultades para desempeñar tareas sociales o laborales, extravío de objetos y menor capacidad para planificar u organizar.
* *Cuarta Etapa: Disminución cognitiva moderada (Etapa leve o temprana de la enfermedad de Alzheimer):* En esta etapa, por lo general, se suele diagnosticar la enfermedad de manera segura. Se presenta falta de memoria de acontecimientos recientes, mayor dificultad en tareas complejas como por ejemplo pagar cuentas y la persona puede tener humor variable o apartado sobre todo en situaciones que representan un desafío social o mental.
* *Quinta Etapa: Disminución cognitiva moderadamente severa  
  (Etapa moderada o media de la enfermedad de Alzheimer):* Se presentan lagunas de memoria y déficit en la función cognitiva. En esta etapa la persona empieza a necesitar ayuda en las actividades cotidianas. La persona no recuerda su domicilio actual o número telefónico, confunde el lugar en el que está y el día de la semana. Todavía no requiere ayuda para alimentarse, bañarse o vestirse.
* *Sexta Etapa: Disminución cognitiva severa:* Pueden producirse cambios considerables en la personalidad a causa de la pérdida de memoria. En este caso ya se necesita considerable ayuda en las actividades cotidianas. La persona pierde conciencia de las experiencias o hechos recientes, recuerda su historia personal con imperfecciones, olvida el nombre de su pareja o los allegados a él, sufre alteraciones en el ciclo del sueño, puede presentar incontinencia urinaria o fecal, presenta cambios significativos en la personalidad, incluyendo recelos y creencias falsas. Puede presentar conductas repetitivas o compulsivas y tiene la tendencia a deambular y extraviarse.
* *Séptima Etapa: Disminución cognitiva muy severa (Etapa severa o tardía de la enfermedad de Alzheimer):* En esta última etapa la persona pierde la capacidad de responder a su entorno, de hablar y eventualmente pierde la capacidad para controlar sus movimientos. Es posible que todavía pronuncie algunas palabras o frases. Necesitan ayuda para todo lo que concierne a su cuidado personal diario como comer y hacer sus necesidades. Pierden la capacidad de sonreír, sentarse sin apoyo y sostener su cabeza. Los reflejos se vuelven anormales y los músculos se vuelven rígidos. También se afecta la capacidad de tragar.

**El cuidador**

Es una persona responsable que asume el cuidado del enfermo. Éste puede ser un familiar cercano, del cual se hablará más adelante a profundidad, o un profesional de la salud que se encarga del cuidado total (enfermeras(os) o un especialista en cuidado geriátrico).

Para una definición más clara, un cuidador es “aquella persona que asiste o cuida a otra afectada de cualquier tipo de discapacidad, minusvalía o incapacidad que le dificulta o impide el desarrollo normal de sus actividades vitales o de sus relaciones sociales (Flórez Lozano et al, 1997)”[[10]](#footnote-10) Los cuidadores suelen clasificarse en dos tipos: informales y formales.

Los cuidadores formales “hace referencia a personas que no hacen parte de la familia de la persona enferma, que pueden estar capacitadas o no para ejercer dicho rol y que, a cambio, reciben remuneración económica (Aparicio et al., 2008; Rogero, 2009)”[[11]](#footnote-11). Este tipo de cuidadores pueden ser profesionales en cuidado geriátrico, auxiliares de enfermería o personas con experiencia que no necesariamente puedan estar tituladas pero tienen los conocimientos para el correcto cuidado. Con los cuidadores formales se presenta un límite de horarios y un menor compromiso efectivo. Además, como bien lo considera María Cristina de los Reyes en su escrito “*Construyendo el concepto cuidador de ancianos*”, la formación profesional de cuidadores es algo muy reciente y en su mayoría estos asumen su papel por medio de la practica junto con otros asistentes que llevan más tiempo en la tarea, y lo mismo ocurre con los auxiliares de enfermería. Son pocos los profesionales titulados en cuidado geriátrico que toman participación activa de su tarea ya sea en centros de cuidado o en un hogar particular.

“Los cuidadores informales no disponen de capacitación, no son remunerados por su tarea y tienen un elevado grado de compromiso hacia la tarea, caracterizada por el afecto y una atención sin límite de horarios. El apoyo informal es brindado principalmente por familiares, participando también amigos y vecinos (Flórez Lozano et al, 1997, Aguas, 1999).”[[12]](#footnote-12) Para una persona adulta mayor que tenga o no una enfermedad como el Alzheimer es de suma importancia el círculo familiar que lo rodea ya que le permite desenvolverse en un ambiente de confianza. Se genera una mayor seguridad emocional, menor número de incomodidades y mayor intimidad.[[13]](#footnote-13)

**El Cuidador Familiar**

Un cuidador que cumple con las características de un cuidador informal y que pertenece directamente a la familia del enfermo se conoce como Cuidador Familiar. Por definición, “El cuidador familiar es la persona no profesional que ayuda a título principal, parcial o totalmente, a una persona de su entorno que presente una situación de dependencia en lo que respecta a las actividades de la vida diaria. Esta ayuda regular puede ser proporcionada de modo permanente o no, y puede adoptar varias formas, particularmente: atención, cuidados, ayuda en educación y vida social, gestiones administrativas, coordinación, vigilancia permanente, apoyo psicológico, comunicación, actividades domésticas, etc.”[[14]](#footnote-14)

Éste sería considerado el cuidador principal mientras que los más cercanos a él asumen el papel de cuidadores secundarios quienes son los que colaboran en las actividades que recaen sobre el cuidador principal de una manera menos continua. Según estudios en España, se dice que el cuidador principal tiende a ser mujer casi en un 67% de los casos, mayor a 55 años en un 65%. Por lo general asume el rol la persona conyugue del enfermo en un 47%, o la persona más cercana que conviva con él en un 65% y lleva la tarea de ser el cuidador principal de 1 a 4 años en un 43%.[[15]](#footnote-15)

“En Colombia se cuenta con el Estudio Neuroepidemiológico Nacional (Epineuro) de 1996, como fuente de información de trastornos neurológicos en el país. Los resultados muestran que la prevalencia de demencia por 1000 habitantes fue de 13.1, detectada solo en personas mayores de 50 años, con una mayor incidencia en el género femenino. Actualmente se estima que en Colombia existen alrededor de 300 mil casos de demencia, de los cuales un 50% a 70% es de tipo Alzheimer entre las personas mayores de 65 años.”[[16]](#footnote-16)

Son varios los motivos que llevan al Cuidador Familiar a asumir su papel, entre estos se consideran el altruismo, la reciprocidad, la gratitud y la estima hacia su familiar, sentimientos de culpa del pasado o por aprobación social. Las tareas que va asumiendo se generan de manera progresiva y estas no solo incluyen los cuidados básicos del hogar y del enfermo sino tareas avanzadas como encargase de gestiones administrativas, coordinar con el resto de la familia y además facilitar ciertas aficiones que el enfermo tenga.[[17]](#footnote-17) Por el mismo compromiso con su rol, el cuidador también asume la tarea de formarse para el manejo del enfermo. Generalmente esta formación se va adquiriendo con la práctica, por consejos de allegados o por instrucción del profesional encargado de los controles del enfermo.

Las tareas van evolucionando según la fase o el estado en la que se encuentre el enfermo. Inicialmente se asume el proceso de asimilación de la enfermedad junto con la persona afectada, se mantienen algunas rutinas que ya se tenían para que éste no pierda su independencia y en esta fase se empiezan a asumir las finanzas del hogar. Luego ya se empieza a supervisar más de cerca al enfermo y a asistirlo de manera más frecuente desarrollando técnicas de comunicación, se asumen ya los cuidados personales como la higiene y en este punto se empiezan a manejar los trastornos conductuales. En la fase más avanzada el enfermo se hace completamente dependiente del cuidador familiar, la supervisión se hace de manera constante y la higiene, las comidas y los cuidados personales se hacen cada vez más importantes ya que el enfermo no puede realizar estas tareas sumando el manejo de la conducta.[[18]](#footnote-18)

**Síndrome de sobrecarga en el Cuidador Familiar**

El cuidador familiar no solo está poniendo de su tiempo para el cuidado de su pariente, sino también de sus recursos económicos para la manutención de la persona. Muchas veces éste se ve obligado a disminuir su jornada laboral o inclusive dejar su trabajo para dedicarse a la tarea de cuidar. En cuanto a los recursos económicos invertidos no se tiene estadísticas claras sobre la inversión que se realiza cuando se tiene un paciente con enfermedad de Alzheimer pero es claro que se debe tener en cuenta la alimentación, medicamentos o gastos de la casa como servicios públicos. Los costos del cuidado del enfermo generalmente son asumidos por la familia ya que el cuidador no puede generar un ingreso monetario por si solo y es necesario el apoyo de todo el núcleo familiar.

La inversión tanto psicológica como física la pone el Cuidador Familiar y el principal riesgo para este es la sobrecarga. Algunos autores lo llaman *Burn-out o síndrome del cuidador quemado*. Este fue descrito por primera vez en Estados Unidos en 1974. “Consiste en un profundo desgaste emocional y físico que experimenta la persona que convive y cuida a un enfermo crónico incurable tal como el enfermo de Alzheimer.”[[19]](#footnote-19)

*Factores de riesgo que provocan sobrecarga:* [[20]](#footnote-20)

*En relación al cuidador:* la mala salud física previa, un historial de depresión o algún trastorno psicológico, una edad mayor o que sea anciano, sin otras actividades que hacer aparte de cuidar, sin otros parientes que convivan en el domicilio, bajo nivel económico, ausencia de apoyo socio-sanitario (médicos de cabecera poco accesibles) y el desconocimiento de la enfermedad y de su manejo practico.

*En relación con el paciente:* una demencia intensa o profunda, larga duración del diagnóstico de la enfermedad, la presencia de alucinaciones y confusión, agresividad y agitación, negación, insomnio que impide dormir al cuidador y dolencias médicas además de la propia enfermedad de Alzheimer.

A causa de esta sobrecarga suelen presentarse problemas físicos para el Cuidador Familiar como patologías cardiovasculares, trastornos gastrointestinales, alteraciones del sistema inmunológico, trastornos osteomusculares y problemas respiratorios. En cuanto a la parte psicológica suele manifestarse ansiedad, depresión, angustia, cambios en la personalidad, irritabilidad, insomnio, fatiga, en algunos casos suelen presentarse ideas obsesivas, pánico y pérdida de la concentración que conllevan a comportamientos negativos. Los cuidadores familiares suelen descuidarse a sí mismos, rechazando el apoyo que le puedan ofrecer, dejan de asistir al médico por darle prioridad al paciente, cambian hábitos de cuidado personal o alimenticios, muestran menos interés en actividades que le eran gratificantes y se manifiesta el consumo excesivo de café, alcohol, tabaco y/o ansiolíticos e hipnóticos.[[21]](#footnote-21)

Para evaluar el grado de sobrecarga del Cuidador Familiar se han establecido test de preguntas por varios autores como Zarit, Gwyther, Stone, Mallach quienes investigan los factores comunes y a partir de ellos crean escalas de medición. De los cuestionarios más nombrados y sugeridos es el de Zarit, “esta escala que propone se compone de 22 items con un sistema de respuestas de 5 puntos y un rango de puntuación de 0 a 88 y es un cuestionario que el cuidador se puede realizar así mismo con medidas subjetivas. También se utilizan otras escalas diseñadas para evaluar las consecuencias de la sobrecarga valorando la ansiedad, depresión o calidad de vida relacionada con la salud. En el caso de la ansiedad se usa el Inventario de Ansiedad de Beck, en cuanto a la depresión se usa la escala de GDS y para la salud física y mental el SF-36 o SF-12.”[[22]](#footnote-22) Se suele aplicar en primera instancia el test de Zarit y el profesional encargado, dependiendo del caso, aplicaría algún otro test necesario.

Esta evaluación es necesaria cuando el Cuidador Familiar empieza a manifestar cambios en su comportamiento o alguna señal de alarma que pueda indicar que está desarrollando el síndrome de sobrecarga. Profesionales de la salud recomiendan una evaluación cuidadosa de la carga que este soportando el Cuidador Familiar en relación con el apoyo que recibe de los que lo rodean para poder establecer medidas que eviten la aparición de problemas físicos y psicológicos que pueden llevar al deterioro y posible muerte del mismo.

**Acciones recomendadas para disminuir la sobrecarga en el Cuidador Familiar**

La sobrecarga del Cuidador Familiar puede ser disminuida de diferentes maneras. De una forma indirecta se puede reducir con el tratamiento de la enfermedad del enfermo de Alzheimer ya que esto le da la seguridad de que su pariente está siendo atendido y controlado de manera correcta permitiéndole dedicar su tiempo a otras actividades o darse un espacio para sí mismo. Los medicamentos administrados al enfermo suelen ser sedantes para el control de las conductas (Tioridazina, Levomepromazina), también se le administra fármacos específicos para el tratamiento asintomático de la enfermedad de Alzheimer como los inhibidores de la enzima acetilcolinesterasa (IACE) que son conocidos con su nombre comercial como Donepezilo, Rivastigmina y Galantamina (usado generalmente en la etapa leve-moderada de la enfermedad) y se usan para el manejo de los síntomas cognitivos, funcionales y conductuales como la apatía, la ansiedad o la depresión. Otro fármaco usado es un antagonista no competitivo de los receptores N-metil D-Aspartato (NMDA) más conocida como Memantina que se usa en etapas graves de la enfermedad (etapas finales donde el enfermo es completamente dependiente de Cuidador Familiar) y se suele combinar con los IACE para el manejo de los síntomas cognitivos y funcionales.[[23]](#footnote-23)

El objetivo de estos fármacos es el control de los síntomas conductuales, cognitivos y funcionales pero ninguno de ellos promete mejorar la calidad de vida del paciente, es decir, no va a retrasar o curar la enfermedad de Alzheimer, solo controla la aparición de los síntomas permitiendo a la familia una mayor tranquilidad a medida que se van presentado.

Otra manera de reducir la sobrecarga sobre el Cuidador Familiar, pero esta vez de manera directa, es con programas de intervención sobre este que incluyen: “actividades y evaluaciones periódicas que incluyen psicoeducación ya sea grupal o individual, grupos de apoyo, contacto telefónico o por internet, implicación de la familiar, programas educativos, resolución de problemas y facilitación de recursos disponibles.”[[24]](#footnote-24)

Estas experiencias de apoyo han sido evaluadas por diferentes estudios que muestran que las intervenciones de este tipo son beneficiosas para los Cuidadores y son muy efectivas si se combinan con el apoyo emocional de la familia, apoyo educativo sobre la enfermedad entre otros recursos que juntos permiten mejores resultados que si se tratara uno a la vez.[[25]](#footnote-25)

*“Resumiendo lo que la evidencia científica afirma es que la carga se minimiza o se soporta mejor si existe soporte interno y externo y si los distintos protagonistas gozan de tiempo para su propio cuidado y para seguir mejorando en su labor de cuidar. El mejor tratamiento de la sobrecarga es su prevención y ésta se logra y ejerce a través de la información, educación, soporte profesional, red social y familiar sólida y obtención de recursos.”[[26]](#footnote-26)*

Se han desarrollado diferentes intervenciones por profesionales de la salud como enfermeras y especialistas en geriatría que han funcionado como tratamiento directo para el Cuidador Familiar como:

**Counseling:** o asesoramiento. Sesiones de trabajo orientadas a enseñar a resolver las necesidades de la persona o grupo con el objetivo de mejorar la salud del usuario. El profesional facilita conocimientos, alternativas, herramientas, técnicas y entrenamiento, y el usuario conduce su propio proceso. Facilita la adopción y el mantenimiento de comportamientos saludables y es recomendado para abordar enfermedades de carácter crónico. Con esta estrategia se le proporciona al Cuidador Familiar resoluciones a dificultades habituales como la higiene o la nutrición y además estrategias e relajación, cuidado personal y resolución de problemas. La aplicación de esta técnica mejora el conocimiento de la enfermedad, aumenta el soporte emocional y ayuda a la planificación de la asistencia.

**Terapias individuales:** La atención individual de Cuidador Familiar de enfermos de Alzheimer debe basarse en la corriente humanista y la cognitiva conductual. La primera es importante para empatizar y comprender la situación por la que está pasando. La segunda se debe tener en cuenta ya que se debe percibir los cambios de aquellos patrones del pensamiento y de la conducta que están interfiriendo en el mal afrontamiento del proceso degenerativo de la enfermedad y así aumentar la habilidad del cuidador.

**Grupos de ayuda (GAM) y grupos de auto ayuda:** Con la ayuda mutua entre personas y el intercambio de dar y recibir entre ellas producen resultados positivos para la salud de los participantes. Estos grupos pueden ser formales o no y son conformados por personas que se unen porque tienen algo en común, en nuestro caso, ser cuidadores de pacientes con enfermedad de Alzheimer. Estos grupos se autogestionan y no hay profesionales dentro de ellos, aun así cuentan con el apoyo y colaboración de profesionales de la salud. Los miembros de estos grupos se reúnen para compartir e intercambiar información y experiencias, facilitando el apoyo emocional, buscando posibles soluciones a problemas, paliar el sentimiento de soledad ante una situación no deseada y da formación sobre la enfermedad.

**Las nuevas tecnologías como un nuevo modelo de autoayuda (foros, blogs, chat):** En estos tiempos donde la falta de tiempo es importante, se puede encontrar ayuda mediante las nuevas tecnologías, es una manera rápida de comunicarse con otras personas que se encuentran en la misma situación y así poder intercambiar opiniones, experiencias y recursos. Las ventajas que ofrecen las nuevas tecnologías es que permite la comunicación entre personas de distintos lugares de procedencia y así también iniciar relaciones de amistades.[[27]](#footnote-27)

Todas estas formas de apoyo directo al Cuidador Familiar han sido evaluadas por estudios científicos (Gaugler J. et al 2011, Logsdon R. et al 2010, Mittelman et al 2003, Snyder L. et al 2007, Ulstein I.D. et al 2007, Babarro et al. 2004) que demuestran su eficacia al disminuir el estrés en este y el aumento de las habilidades para el cuidado efectivo del paciente.

**Investigaciones sobre los beneficios de las nuevas tecnologías sobre cuidadores Familiar y el enfermo de enfermedad de Alzheimer**

Para cuando se hizo la investigación anteriormente citada había pocas herramientas metodologías que permitieran evaluar con eficacia los beneficios y ventajas de las nuevas tecnologías implementadas para el apoyo al cuidador. Hoy en día aún no se ha desarrollado una investigación científica seria con una metodología definida para evaluar las ventajas de nuevas tecnologías en la calidad de vida de los Cuidadores, lo más cercano que se tiene actualmente son las investigaciones incluidas dentro de la convocatoria para el *Plan Nacional de Investigación Científica, desarrollo e innovación tecnológica (2008-2011) Realizado por el Instituto de Mayores y Servicios Sociales del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e igualdad (IMSERSO), Gobierno de España*[[28]](#footnote-28). Estas son proyectos financiados por el Plan de Investigación con el objetivo de promover y fomentar el desarrollo y la innovación en beneficio a la población adulta mayor.

De los proyectos encontrados ninguno de ellos tiene una investigación a fondo sobre las ventajas de una red social, un blog o los chats sobre los Cuidadores Familiares. El proyecto más cercano a evaluar la problemática del cuidador “Cuidador en riesgo: relación entre el funcionamiento familiar, los sentimientos positivos y de ambivalencia hacia la persona mayor y la salud física y psicológica del cuidador” es completamente investigativo sin ningún desarrollo tecnológico. Otro los proyectos a resaltar es “Reconocimiento de caras y voces familiares en la enfermedad de Alzheimer”, realiza una investigación experimental con diferentes métodos para que el paciente reconozca a sus familiares, es de tipo investigativa y no incluye nuevas tecnologías.

Hacia el 17 de Julio de 2014, *El Centro de Referencia Estatal de Atención a Personas con Enfermedad de Alzheimer y otras Demencias* junto con IMSERSO realizó una presentación donde exponen los proyectos tecnológicos de Innovación en la Intervención del Alzheimer y otras demencias.[[29]](#footnote-29) En esta resaltan las ventajas y desventajas del uso de las TIC sobre población mayor que puede llegar a presentar deficiencias cognitivas y motoras. Además contrastan las mejoras en la calidad de vida tanto para el enfermo como para el cuidador manifestando que en estos últimos mejora el bienestar por reducción de la responsabilidad y sobrecarga y da la oportunidad de ofrecer actividades y conversaciones significativas en relación a su familiar enfermo. Como ventajas de las TIC se nombran:

* Variedad y flexibilidad
* Capacidad de decidir y mayor control
* Ofrecer servicios atractivos tanto para los usuarios como para sus familias
* Múltiples oportunidades: Enfermos, cuidadores, procesionales, entorno social, sistema sanitario…
* Múltiples ámbitos de intervención Diagnostico y evaluación, cuidados y atención Sanitaria, intervención y tratamiento…[[30]](#footnote-30)

Dentro de los proyectos TIC más importantes desarrollados resaltan:

* Machine Learning
* Sistemas de evaluación computarizados
* Análisis de electroencefalogramas para evaluar la intervención no farmacológica de la musicoterapia en pacientes con EA
* Sistema de Geolocalización como Tracmove, Keruve, Tweri App,
* Sistema de Control de errantes
* Sistemas de localización de usuarios mediante el uso de sistemas RFID
* Sistemas de vigilancia y prevención de caídas
* Sistemas e estimulación cognitiva como Gradior, SmartBrain, FesKits (App web paga), DeSICA, GeronTec.
* Wii-terapia como herramienta de estimulación de las funciones cognitivas superiores
* Proyecto HEAD (Herramientas Tecnológicas para la Enfermedad de Alzheimer y otras Demencias)
* AlzhUP App. Banco personal de memoria en la nube en el cual se almacenan fotos o recuerdos del enfermo para hacer ejercicios de reconocimiento
* Guías electrónicas PACID
* Uso de Tablet para la estimulación cognitiva
* COGNIGEN. Sistema de estimulación cognitiva multiparticipante con interacción intergeneracional
* Apps destinadas para familiares y cuidadores[[31]](#footnote-31)
* Robots terapéuticos como Paro, Aibo, NeCoro
* Sala Snoezelen

**Redes de Conocimiento**

Una de las soluciones dadas para evitar sobrecarga en el Cuidador Familiar es la educación sobre el cuidado, tanto el propio como el de su familiar enfermo de Alzheimer. Se considera que el aprendizaje y el apoyo emocional, ya sea de la familia o de personas en la misma situación, puede ser la diferencia para que los síntomas de sobrecarga no se presenten y el cuidado sea efectivo.

Esta información puede ser obtenida de varias maneras. Como se explicaba anteriormente el apoyo desde grupos de autoayuda y el asesoramiento con el médico de cabecera o con el profesional asignado por la entidad de salud permite al Cuidador Familiar aprender sobre la enfermedad y recibir información que le puede ser útil. El inconveniente se presenta cuando el Cuidador tiene inconvenientes para salir de casa y estar con su familiar le es más importante que asistir a las diferentes reuniones de los grupos o encontrarse con un profesional para una asesoría personalizada.

La aplicación pretende responder a esta necesidad permitiéndole al usuario interactuar con otros desde su hogar, fácil y rápido acceso a la información necesaria para responder a situaciones adversas con su familiar, organizar un horario para actividades personales y con su pariente y permitirle ser consciente de su cuidado.

Cuando se habla de crear una aplicación con miras a una red social de conocimiento, se pretende que, con el tiempo, todos los usuarios participantes puedan retroalimentar la aplicación con sus experiencias como cuidadores de una persona con enfermedad de Alzheimer. Con esto pueden aportar información a la aplicación para otros cuidadores novatos.

Las redes de conocimiento han sido definidas por varios autores. “Castellanos (2004) define a una red de conocimiento como una comunidad de personas que, de modo formal o informal, ocasionalmente, a tiempo parcial o de forma dedicada, trabajan con un interés común y basan sus acciones en la construcción, el desarrollo y la socialización de conocimientos.”[[32]](#footnote-32)

Prada Madrid genera su propia definición de red de conocimiento como un conjunto de elementos tecnológicos, normativos, culturales y sociales dirigidos a facilitar la interacción de individuos interesados en ciertas áreas temáticas con el fin de socializar e incrementar el conocimiento tácito de cada participe y por ende el de las organizaciones.

“Royero (2005), en un contexto social y dinámico, las redes de conocimiento son interacciones humana en la producción, almacenamiento, distribución, transferencia, acceso y análisis de los conocimientos producidos por la investigación o por el propio interés individual o colectivo por compartir información y conocimiento a través de cualquier medio – Por lo regular electrónico o digital – con la intencionalidad de desarrollar las capacidades de creación, entendimiento, poder estudio y alteración de la realidad inmediata.” [[33]](#footnote-33)

Lo que integra básicamente una red de conocimiento son individuos, comunidades, tecnología y al conocimiento mismo.

Se puede abstraer de estas definiciones las características básicas de una red de conocimiento:

* Su finalidad es mejorar el trabajo académico o científico
* Optimizar la gestión de conocimiento además de crear y fortalecer la cooperación
* Son expresiones de la interacción humana en un contexto social propio.
* Su propósito es producir, almacenar y distribuir conocimiento
* Se encuentran en un ámbito histórico, espacial y territorial determinado
* Tienden a expandirse y a virtual izarse

Las redes sociales de conocimiento reposan en las organizaciones humanas creadas para tal propósito, ya que estas, son capaces de sistematizar coherentemente las ideas, asignar recursos, aplicar métodos sistematizados y obtener resultados orientados a la innovación y desarrollo de las distintas áreas de la actividad social. Dichas redes reconocen también el carácter individualista creador del hombre en lo que se conoce como “ciencia popular” o conocimiento no científico igualmente importante en el flujo de información en esa red.[[34]](#footnote-34)

La implementación de una red de conocimiento lleva consigo beneficios como:

* Interactuar de manera constructiva
* Intercambiar conocimientos y experiencias
* Trabajo en equipo
* Aprender a su propio ritmo
* Ahorro de espacio y tiempo
* Adquirir conocimientos de manera rápida y eficaz
* Acceso rápido al conocimiento necesario
* Resolver problemas de manera conjunta
* Permite la creatividad, flexibilidad y adaptabilidad
* Aprender en el hacer

Las redes de conocimiento poseen **elementos y aspectos funcionales** los cuales se deben tener en cuenta como fundamentos teóricos para instaurar una red de conocimiento:

**Comunidades, equipos y expertos:** Estos añaden un valor de comportamiento de conocimiento y lo convierten en resultados. El equipo tiene tareas a realizar, trabajan conjuntamente sobre unos objetivos y actividades definidas y muchas veces la información producida es retenida hasta que pueda socializarse.

La comunidad esta movida por los intereses de los participantes. Está sustentada en un interés sobre una misma área, la información y conocimiento es contenida en esta comunidad hasta su última versión. Son útiles para llevar el conocimiento a niveles superiores de convergencia, a menudo obteniendo los niveles e interacciones de las formas de conocimiento (tácito, explicito) aportados por una audiencia. La interacción entre los participantes soporta la unión de las comunidades mediante a la suscripción de áreas temáticas, entretanto son controlados por la información del sistema de gestión que se haya determinado y se administran ya sea por el arquitecto del sistema o por los servicios.

En cuanto al experto, su tarea consiste en cualificar y filtrar la información dependiendo de su especialidad. Puede controlar el conocimiento dado teniendo en cuenta la veracidad de este.[[35]](#footnote-35)

**Comunidades de conocimiento. Comunidades de cooperación:**

Se debe tener en cuenta que las organizaciones que trabajan de manera conjunta para alcanzar objetivos comunes producen logros superiores y mayor productividad. El aprendizaje cooperativo favorece un mayor uso de estrategias superiores de razonamiento y pensamiento crítico que el aprendizaje individual según Johnson y Johnson.

Ahora se prueba el desarrollo de comunidades de aprendizaje que operan en un entorno virtual llamadas por lo general Virtual Learning Communities de las cuales se indican están formadas por personas o instituciones conectadas a través de la red que tiene puntos de convergencia a un determinando interés o inquietud de aprendizaje. Este tipo de agrupaciones a través del uso de tecnologías ha presentado un desarrollo considerable en el transcurso de los últimos años sobre todo en el marco de la educación. Se resalta que usar el término comunidad virtual de cooperación es un poco laxo porque no siempre es fácil de identificar con precisión una verdadera red virtual que permite el desarrollo de una comunidad que comparte y genera conocimiento. Una comunidad de conocimiento virtual debe seguir un interés común o una iniciativa de participación entre los miembros en donde toda comunicación, transferencia de información y conocimiento este mediado por la utilización de la tecnología.

Para incrementar el dinamismo de una comunidad que utiliza TIC se debe tener en cuenta: La tecnología se puede manejar como infraestructura para consolidar y ampliar las redes de comunicación y de intercambio dentro de las comunidades virtuales de cooperación y se puede también usar como instrumento para promover y potenciar el aprendizaje de sus miembros.

“Por ahora existen pocas experiencias y escasas referencias en la literatura especializada sobre comunidades virtuales de conocimiento por lo cual su aproximación teórica se realiza desde la óptica de la cooperación dinámica entre colaboradores”[[36]](#footnote-36)

**El conocimiento:** Este se presenta como la relación entre dos elementos, los cuales continúan en ella eternamente aunque se presenten separados mutuamente, este dualismo de elementos pertenece a la esencia del conocimiento. La relación que se presenta es simultáneamente una correlación, pues el sujeto solo puede ser sujeto para un objeto y el objeto solo es objeto para un sujeto. El sujeto aprende el objeto y el objeto es aprensible y aprendido por el sujeto.[[37]](#footnote-37)

**Conocimiento e innovación. Plataforma base en la productividad de la organización: “**Cuando la organización logra establecer pilares de conocimiento es su esquema de funcionamiento, sus colaboradores tiene a su disposición fuentes de información y conocimiento que les permitirían mejorar en los que ellos mismo saben hacer y al interactuar entre ellos se propicia un adecuado ambiente para la generación de innovación.”

Cuando dos tipos de conocimiento empiezan a interactuar se le llama conversión o convergencia de conocimiento y se origina de cuatro formas:

*Socialización*: Comienza con la creación de una comunidad cuyos miembros comparten expectativas y modelos mentales.

*Exteriorización:* Proceso de convertir conocimiento tácito en conceptos explícitos que supone hacer tangible mediante el uso de metáforas, lenguaje e ideas.

*Combinación:* El concepto generado por el equipo se combina con la información existente y con el conocimiento que se encuentra fuera del equipo. Esto permite crear especificaciones más fáciles de compartir y mejor elaboradas.

*Interiorización:* Los miembros revisan el conocimiento explicito que ya se ha generado y que es asequible en el entorno y empiezan a interiorizar de nueva esa información con el objetivo de ampliar, comprender, profundizar y redefinir su propio concepto tácito.[[38]](#footnote-38)

**Enfoques de los modelos de red de conocimiento**

**Enfoque tecnológico:** Se basa en tres componentes: un núcleo central, los clúster de investigación y las unidades básicas de investigación. Castellano (2004) indica que esta red está conformada por un grupo de individuos que dirigen y gestionan las acciones orientas a la generación de conocimiento a partir de temas de estudios que con antelación han sido definidos con el objetivo de ser investigados. A cada clúster se le asigna de manera libre los grupos de investigación y la plataforma base es fundamentalmente electrónica.

**Enfoque tecnológico de gestión del Conocimiento:** A partir del mismo enfoque anterior pero orientado a la gestión del conocimiento como las comunidades virtuales, se soporta en tres componentes: la comunidad de individuos, las herramientas de red constituidas por una plataforma informática y los tópicos o temas de interés definidos por y para la comunidad.

Los elementos fundamentales para cualquiera de los enfoques son las *Personas* y la *Tecnología de la información y telecomunicaciones.* Con esto se puede crear un espacio para optimizar producción y transferencia de conocimiento científico por parte de los participantes.

Según Royero, las redes de conocimiento se fundamentan en una propuesta tecnológica que se enfoca **al carácter social y organizativo**, manifestando que las redes sociales de conocimiento también están conformadas por otras redes las cuales se traslapan por la propia red de Conocimiento y nombra las siguientes[[39]](#footnote-39):

**Redes Sociales: “**Conjunto de personas, comunidades, entes u organizaciones que producen, reciben e intercambian bienes y servicios sociales para su sostenimiento en un esquema de desarrollo y bienestar esperado, dicho bienestar es mediatizado por los avances en el campo de la ciencia y la tecnología producidos y ofrecidos en su valor social y mercantil a las personas o grupos de ellas, en un territorio y en unas condiciones económicas sociales determinadas.”

**Redes Primarias Básicas: “**Aquellos entes u organizaciones tanto públicas como privadas que producen insumos, productos, o servicios básicos para el sostenimiento de las redes sociales a nivel local, estatal y nacional, en las áreas básicas de la salud y asistencia social, educación, socio comunidad, agroalimentación, servicios básicos públicos, economía, producción de bienes industriales, manufactureros, comerciales y/o energéticos generados por unidades de producción“.

**Redes Sociales de acción:** “El conjunto de relaciones de gestión o administración, participación o asociación, que abarca pluralidad de personas o pluralidad de micro-organizaciones. Pueden agruparse a familias, empresas, ministerios, partidos políticos o iglesias.”

**Redes de Institucionales:** “Todos los organismos que se crean o se organizan para producir conocimiento científico a partir de la investigación de las necesidades de las redes sociales y/o los problemas de las redes primarias, con el fin de coadyuvar a su desarrollo y avance social.” Como ejemplo se puede considerar universidades, institutos de investigación, centros de desarrollo, entre otros.

**Redes de Cooperación:** “Organismos públicos o privados a nivel local, regional, nacional e internacional, que pueden cooperar técnicas y financieramente con la red institucional a fin de gestionar proyectos conjuntos bajo parámetros de pertinencia, efectiva, eficacia, productividad y desarrollo”

**Redes de transferencia: “**Se caracterizan por agrupar entes, personas u organizaciones que tienen como fin intermediar y/o trasladar el conocimiento producido a las redes sociales e íntimamente ligados a los procesos de innovación tecnológica y desarrollo científico.”

**Modelos sugeridos de redes de conocimiento**

* Ágora: Existe un agente intermediario o puente que es el espacio donde se comunican los investigadores y los destinatarios de dichas investigaciones y ambos aportan al conocimiento.
* Agregación: los investigadores agregar más y más conocimientos que los usuarios. Estos últimos solo reciben y no aportan más a este.
* Cadena de valor: Hay una relación o interconexión entre los investigadores que proveen la información a los usuarios que solo reciben el conocimiento.
* Alianza: en este modelo todos los usuarios son investigadores y comparten el conocimiento entre todos en un espacio de valor para estos.
* Red distributiva: Existe una red principal en donde investigadores y usuarios pueden aportar al conocimiento adquirido[[40]](#footnote-40)

**Componente tecnológico: SOA RESTful**

Por definición, SOA se entiende como un ”modelo arquitectónico que apunta a mejorar la eficiencia, agilidad y productividad de una empresa al posicionar los servicios como el medio primario a través del cual la lógica de la solución es representada soportada en la realización de objetivos estratégicos asociados con la computación orientada a servicios. ” [[41]](#footnote-41) La sigla como tal significa Service Oriented Architecture (Arquitectura Orientada a Servicios).

Son varios los conceptos a tener en cuenta para tener clara una arquitectura SOA. Se suele definir como: “El conjunto de servicios que una empresa ofrece a sus clientes; Un estilo de arquitectura que requiere un proveedor de servicios, una mediación y un solicitante del servicio con una descripción del mismo; Un conjunto de principios, modelos y criterios arquitectónicos que abordan características como modularidad, encapsulamiento, acoplamiento abierto, separación de elementos de interés, reutilización y componibilidad; Un modelo de programación completo con estándares, herramientas y tecnologías que admiten servicios web, servicios REST y otro tipos de servicios; Una solución de middleware optimizada para la coordinación, orquestación, supervisión y gestión de los servicios.”[[42]](#footnote-42)

“Los servicios Web REST (REpresentational State Transfer, Transferencia de Estado Representacional) definen un conjunto de principios arquitectónicos por medio de los cuales se pueden diseñar Web Servicies enfocados en los recursos del sistema, incluyendo como los estados de los recursos son referenciados y transferidos a través de HTTP por un amplio rango de clientes escritos en diferentes lenguajes.”[[43]](#footnote-43)

Para la implementación de Servicios Web REST se tiene cuatro principios diseños básicos: “El uso explícito de métodos HTTP, No tener estado, Expone URIs con forma de directorios y Transfiere XML, JSON (JavaScript Objent Notation) o los dos.”[[44]](#footnote-44)

Por tanto, Una SOA RESTful es aquella arquitectura que expone servicios a través de protocolos Web HTTP.

* 1. **Sistema de Hipótesis**
     1. **Hipótesis de Investigación**

Desarrollar una aplicación móvil que permita a los cuidadores familiares de pacientes con enfermedad de Alzheimer informarse, educarse sobre su salud y la del enfermo y comunicarse con otros cuidadores en la misma situación reducirá sus niveles de estrés, mejorará su estado de salud, les permitirá ser conscientes de la importancia de su cuidado y permitirá generar a futuro una red de conocimiento basada en las vivencias de los participantes.

* + 1. **Hipótesis Nula**

Desarrollar una aplicación móvil que permita a los cuidadores familiares de pacientes con enfermedad de Alzheimer informarse, educarse sobre su salud y la del enfermo y comunicarse con otros cuidadores en la misma situación no reducirá sus niveles de estrés, no mejorará su estado de salud, no crearan conciencia de la importancia de su cuidado y no permitirá generar a futuro una red de conocimiento basada en las vivencias de los participantes.

* 1. **Sistema de Variables**
     1. **Variable Independiente**

La sobrecarga y estrés en el cuidador Familiar a causa de la falta de formación y educación sobre el cuidado de una persona con enfermedad de Alzheimer

* + 1. **Variable Dependiente**

Aplicación móvil orientada a educar y apoyar al Cuidador Familiar para hacerlo consiente de su salud y la importancia de su cuidado y el correcto cuidado de su familiar enfermo de Alzheimer

* + 1. **Variable Interviniente**

El cuidador Familiar como tal, es decir el usuario. El administrador que actualiza y maneja la información de la aplicación

1. **Métodos, técnicas y procedimientos**
   1. **Metodología**

Se planea usar la metodología cualitativa ya que “se centra en la comprensión de una realidad considerada desde sus aspectos particulares como fruto de un proceso histórico de construcción y vista a partir de la lógica y el sentir de sus protagonistas, es decir la perspectiva interna (subjetiva)”[[45]](#footnote-45).

Este proyecto se centra en el cuidador familiar pretendiendo responder a una necesidad que este presenta ya sea de tipo emocional, psicológica o física. Se debe tener en cuenta el proceso que éste pasa ejerciendo su rol, sobre todo siendo un cuidador inexperto.

* 1. **Población y muestra**

Se pretende probar la aplicación con cuidadores familiares reales, que llevan en su tarea más de 3 años. Se planea probar la aplicación en tiempo real con 3 cuidadores máximo para verificar que la interacción entre estos sea la adecuada y verificar que la aplicación soporte de manera correcta varios usuarios conectados al mismo tiempo. De esta manera se pretende conocer la experiencia de los cuidadores usando la aplicación.

* 1. **Técnicas**

Se desarrollará una SOA RESTful en lenguaje Java usando RESTeasy, una tecnología que permite generar SOA RESTful por medio de la inyección de dependencias. La parte que corresponde a la lógica de negocio de la aplicación móvil no va a estar embebida en la aplicación en sí sino que en lugar de eso va a estar en los servicios de la SOA. El mismo principio se plantea para el cliente web el cual va a estar consumiendo de los mismos servicios expuestos. Las entradas a la REST y las respuestas de las peticiones HTTP hechas a la REST serán contestadas con objetos JSON.

Esta tecnología es óptima porque permite independizar la lógica que es transversal al componente móvil y al componente web. Además de esto al ser procesadas las peticiones dentro de un servidor de aplicaciones los recursos disponibles para ejecutar las acciones de negocio son mayores dentro del servidor de aplicaciones, por lo que una petición tardaría menos en completarse que si fuera manejada por, por ejemplo, el cliente móvil.

Se usara como lenguaje principal Java para todo lo que tiene que ver con la SOA RESTful. Como motor de base de datos se usará Oracle 11g XE. Como servidor de aplicaciones se usará Wildfly. Por último se usara una máquina virtual para exponer los servicios, para este fin se usara la plataforma Koding que ofrece una máquina virtual con Ubuntu server más un dominio.

La aplicación móvil será desarrollará en Android Studio, y por ahora la aplicación solo podrá ser utilizada en equipos móviles con sistema operativo Android. Para el cliente Web se usará PrimeFaces y JEE.

* 1. **Tipo de investigación**

Desde lo planteado para el desarrollo de la investigación, se define esta como de tipo Exploratoria ya que se formula el problema para posibilitar una investigación más precisa o el desarrollo de la hipótesis.[[46]](#footnote-46)

Con esto se asegura que se puede llevar a cabo una investigación sobre el problema que permita un desarrollo objetivo y claro de la aplicación permitiendo el alcance de las metas establecidas sin obligar a la demostración irrefutable de la hipótesis planteada.

1. **Plan administrativo investigativo**
   1. **Cronograma**

**Año 2015**

|  |  |
| --- | --- |
| **Febrero** | |
| **Actividad** | **Fecha** |
| Inicio de Taller de investigación | Inicio de la actividad  2 de febrero |
| **Marzo** | |
| **Actividad** | **Fecha** |
| Reunión con la directora de la Fundación Familiar Alzheimer | 4 de marzo |
| Visita a la Fundación Familiar Alzheimer | 10 de marzo |
| Primera Entrega de Anteproyecto de Tesis para aprobación por Comité de investigación.  Se incluye el planteamiento del problema, objetivos generales y específicos, alcances y limites | 30 de marzo |
| **Abril** | |
| **Actividad** | **Fecha** |
| Preparación del Marco teórico y definición de hipótesis y variables | Inicio de la actividad  20 de abril |
| **Mayo** | |
| **Actividad** | **Fecha** |
| Establecimiento de métodos, técnicas y procedimientos | Inicio de la actividad  11 de mayo |
| Entrevista con el Psicólogo German Santana de la facultad de Psicología de la Universidad Piloto de Colombia | 14 de mayo |
| Entrega Anteproyecto Completo | 25 de mayo |
| Nueva visita al Psicólogo German Santana para preguntar sobre más fundaciones de Alzheimer | 29 de mayo |
| **Junio** | |
| **Actividad** | **Fecha** |
| Reunión de empalme con asesor de técnico tesis Giovanny Fajardo | 3 de junio\* |
| Inicio de la etapa de planeación | 11 de Junio inicio de actividad |
| **Julio** | |
| **Actividad** | **Fecha** |
| Inicio de etapa de diseño del aplicativo | 1 de julio inicio de actividad |

**Año 2016**

|  |  |
| --- | --- |
| **Febrero** | |
| **Actividad** | **Fecha** |
| Primer reunión con Asesor de Proyecto para establecer horarios de reunión y revisión de documento | 9 de Febrero |
| Reunión con Asesor de Proyecto para correcciones | 16 de Febrero |
| Reunión con Asesor de Proyecto para correcciones | 23 de Febrero |
| **Marzo** | |
| **Actividad** | **Fecha** |
| Reunión con Asesor de Proyecto para correcciones | 1 de Marzo |
| Reunión con Asesor de Proyecto para correcciones | 8 de Marzo |
| Reunión con Asesor de Proyecto para presentaciones de diagrama de clases | 15 de Marzo |
| Entrega de Documento junto con casos de uso y diagramas para correcciones por parte de Asesor de proyecto | 29 de marzo |
| Continuación. Desarrollo SOA RESTful | 30 de marzo |
| **Abril** | |
| **Actividad** | **Fecha** |
| Desarrollo aplicación Móvil. Android Studio | Inicio de Actividad 1 de abril |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| **Mayo** | |
| **Actividad** | **Fecha** |
| Pruebas con cuidadores | Inicio de actividad 2 de Mayo |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| **Junio** | |
| **Actividad** | **Fecha** |
|  |  |
|  |  |

* 1. **Recursos Físicos**

**PC 1**

Toshiba Satellite U505

Intel Core i3

Disco Duro 500 Mb

4GB RAM

Sistema Operativo Windows 7 Enterprise

**PC 2**

Prometeo

AMD FX 8320E 8 núcleos 3.2 GHz

Disco duro de 2.7 TB

16 GB RAM

Board ASUS A88X PRO

Tarjeta de Video ATI SAPHIRE RADEON 7770 3GB

Monitor HD 1920x 1080

Sistema Operativo Windows 10

**PC 3**

Lenovo

AMD A6

8GB RAM

Disco Duro 1 TB

Sistema Operativo Windows 8.1

Conexiones Wi-Fi a internet

**Servidor**

Se utilizará la plataforma Koding, una máquina virtual con un Ubuntu server en el cual se pondrá el servidor de aplicaciones. Koding ofrece un dominio con el cual se puede ingresar.

* 1. **Recursos Humanos**

**Desarrolladores**

Para este proyecto se cuenta con la participación de Juliana Paola Medina Figueredo como investigadora y desarrolladora de la SOA RESTful y la aplicación móvil y José Alejandro Serrano Murcia quien apoyará en la programación del cliente web y parte de la aplicación móvil.

También se cuenta con la participación de Santiago Medina Figueredo, estudiante de Diseño Gráfico de la Universidad Nacional, quien está encargado del diseño de la interfaz de la aplicación.

**Personal de apoyo**

En cuanto al personal de apoyo para nutrir la aplicación de información veraz para para el usuario se contará con una enfermera y un psicólogo que serán los autores de la información inicial puesta a disposición del usuario, además que aportaran otras fuentes para citar en la aplicación.

* 1. **Relación costo/beneficio**

Este proyecto se plantea la posibilidad de ser de libre acceso para los cuidadores Familiares de pacientes con Alzheimer y dependiendo de su éxito puede llegar a ser modificada para que cubra a cuidadores de pacientes con otras enfermedades.

Se podría hacer una estimación de costos del desarrollo de la aplicación y costos de la puesta en marcha de la misma. Mensualmente, por exponer los servicios en la máquina virtual se deben pagar aproximadamente $30.000 COP. Por las horas de trabajo invertidas por los dos desarrolladores en cuanto a líneas de código se refiere se estaría estimando costos desde los $2.000.000 hasta los $5.000.000 COP, sin tener en cuenta planeación y desarrollo de la arquitectura. Además se incluye las horas de trabajo de la parte de diseño gráfico que estaría alrededor de los $2.000.000 por todo el tiempo invertido. En total la aplicación estaría costando alrededor de los $7.000.000 COP solo por lo que concierne al desarrollo completo de la aplicación y se debería tener en cuenta el tiempo que se va a tener funcionando la aplicación para hacer la estimación mensual de los costos por la máquina virtual.

1. **Bibliografía**

Información Básica sobre la enfermedad de Alzheimer. ALZHEIMER’S ASSOCIATION. Ed. Alzheimer’s Association. Disponible en <http://www.alz.org/national/documents/sp_brochure_basicsofalz.pdf>

Aporte de enfermería a la calidad de vida del cuidador familiar del paciente con Alzheimer. Lina María Vargas Escobar. Universidad de la Sabana. Disponible en <http://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan/article/view/62-76/html>

Información Básica sobre la enfermedad de Alzheimer. ALZHEIMER’S ASSOCIATION. Ed. Alzheimer’s Association. Disponible en http://www.alz.org/national/documents/sp\_brochure\_basicsofalz.pdf

Neurodidacta. Módulo 1. La enfermedad de Alzheimer y otras demencias. Dr. Marco Llanero Luque. Neurólogo. Hospital La Moraleja. Madrid. Conceptos. Disponible en <http://www.neurodidacta.es/es/comunidades-tematicas/alzheimer/enfermedad-alzheimer-otras-demencias/enfermeda-alzheimer-otras-demencias/conceptos>

Construyendo el concepto de cuidador de ancianos. Mariana Cristina de los Reyes. IV reunión de antropología Do Mercosul. Foro de investigación: Envejecimiento de la población en el Mercosur. Nov. 2001. Curitiba, Brasil. Disponible en http://www.redadultosmayores.com.ar/docsPDF/Regiones/Mercosur/Brasil/06CuidadoresdeAncianos.pdf

Construyendo el concepto de cuidador de ancianos. Mariana Cristina de los Reyes. IV reunión de antropología Do Mercosul. Foro de investigación: Envejecimiento de la población en el Mercosur. Nov. 2001. Curitiba, Brasil. Disponible en http://www.redadultosmayores.com.ar/docsPDF/Regiones/Mercosur/Brasil/06CuidadoresdeAncianos.pdf

Efectos de cuidar personas con Alzheimer: un estudio sobre cuidadores formales e informales. Ara Mercedes Cerquera Córdoba, Mayra Juliana Galvis Aparicio. Universidad Pontifica Bolivariana, Bucaramanga (Colombia). Pensamiento Psicológico. Vol. 12. No. 1. Cali Jan./Junio 2014. SciElo. Disponible en <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-89612014000100011>

Construyendo el concepto de cuidador de ancianos. Mariana Cristina de los Reyes. IV reunión de antropología Do Mercosul. Foro de investigación: Envejecimiento de la población en el Mercosur. Nov. 2001. Curitiba, Brasil. Disponible en http://www.redadultosmayores.com.ar/docsPDF/Regiones/Mercosur/Brasil/06CuidadoresdeAncianos.pdf

Carta europea del Cuidador Familiar. COFACE. Disponible en <http://coface-eu.org/en/upload/07_Publications/COFACE-Disability%20CharterES.pdf>

Las redes de conocimiento y las organizaciones. ENNIO PRADA MADRID, profesional en Ciencias de la información – bibliotecólogo. Pontificia Universidad Javeriana. Publicado en: Revista Bibliotecas y tecnologías de la información vol. 2. No. 4. 2005. Disponible en <http://eprints.rclis.org/9127/1/redes_de_conocimiento.pdf>

Metodologías Agiles en el Desarrollo de software. Alicantes 12 e nov. 2003. Taller realizado en el marco de las VIII jornadas de Ingeniería de software y Bases de datos. Disponible en http://issi.dsic.upv.es/archives/f-1069167248521/actas.pdf

1. Información Básica sobre la enfermedad de alzheimer. ALZHEIMER’S ASSOCIATION. Ed. Alzheimer’s Association. Disponible en http://www.alz.org/national/documents/sp\_brochure\_basicsofalz.pdf [↑](#footnote-ref-1)
2. Aporte de enfermería a la calidad de vida del cuidador familiar del paciente con Alzheimer. Lina María Vargas Escobar. Universidad de la Sabana. Disponible en http://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan/article/view/62-76/html [↑](#footnote-ref-2)
3. Neurodidacta. Módulo 1. La enfermedad de Alzheimer y otras demencias. Dr. Marcos Llanero Luque. Neurólogo. Hospital La Moraleja. Madrid. Conceptos. Disponible en http://www.neurodidacta.es/es/comunidades-tematicas/alzheimer/enfermedad-alzheimer-otras-demencias/enfermeda-alzheimer-otras-demencias/conceptos [↑](#footnote-ref-3)
4. Neurodidacta. Módulo 1. La enfermedad de Alzheimer y otras demencias. Dr. Marcos Llanero Luque. Neurólogo. Hospital La Moraleja. Madrid. Conceptos. Disponible en http://www.neurodidacta.es/es/comunidades-tematicas/alzheimer/enfermedad-alzheimer-otras-demencias/enfermeda-alzheimer-otras-demencias/conceptos [↑](#footnote-ref-4)
5. Información Básica sobre la enfermedad de alzheimer. ALZHEIMER’S ASSOCIATION. Ed. Alzheimer’s Association. Disponible en http://www.alz.org/national/documents/sp\_brochure\_basicsofalz.pdf [↑](#footnote-ref-5)
6. Causas y factores de Riesgo. Alzheimer’s Association. Disponible en http://www.alz.org/espanol/about/causas\_y\_factores\_de\_riesgo.asp [↑](#footnote-ref-6)
7. Neurodidacta. Módulo 1. La enfermedad de Alzheimer y otras demencias. Dr. Marco Llanero Luque. Neurólogo. Hospital La Moraleja. Madrid. Síntomas. Disponible en http://www.neurodidacta.es/es/comunidades-tematicas/alzheimer/enfermedad-alzheimer-otras-demencias/enfermeda-alzheimer-otras-demencias/sintomas [↑](#footnote-ref-7)
8. Neurodidacta. Módulo 1. La enfermedad de Alzheimer y otras demencias. Dr. Marco Llanero Luque. Neurólogo. Hospital La Moraleja. Madrid. Diagnostico. Disponible en http://www.neurodidacta.es/es/comunidades-tematicas/alzheimer/enfermedad-alzheimer-otras-demencias/enfermeda-alzheimer-otras-demencias/diagnostico [↑](#footnote-ref-8)
9. Etapas. Alzheimer’s Association. Disponible en http://www.alz.org/espanol/about/etapas.asp [↑](#footnote-ref-9)
10. Construyendo el concepto de cuidador de ancianos. Mariana Cristina de los Reyes. IV reunión de antropología Do Mercosul. Foro de investigación: Envejecimiento de la población en el Mercosur. Nov. 2001. Curitiba, Brasil. Disponible en http://www.redadultosmayores.com.ar/docsPDF/Regiones/Mercosur/Brasil/06CuidadoresdeAncianos.pdf [↑](#footnote-ref-10)
11. Efectos de cuidar personas con Alzheimer: un estudio sobre cuidadores formales e informales. Ara Mercedes Cerquera Córdoba, Mayra Juliana Galvis Aparicio. Universidad Pontifica Bolivariana, Bucaramanga (Colombia). Pensamiento Psicológico. Vol. 12. No. 1. Cali Jan. /Junio 2014. SciElo. Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S1657-89612014000100011 [↑](#footnote-ref-11)
12. Construyendo el concepto de cuidador de ancianos. Mariana Cristina de los Reyes. IV reunión de antropología Do Mercosul. Foro de investigación: Envejecimiento de la población en el Mercosur. Nov. 2001. Curitiba, Brasil. Disponible en http://www.redadultosmayores.com.ar/docsPDF/Regiones/Mercosur/Brasil/06CuidadoresdeAncianos.pdf [↑](#footnote-ref-12)
13. Construyendo el concepto de cuidador de ancianos. Mariana Cristina de los Reyes. IV reunión de antropología Do Mercosul. Foro de investigación: Envejecimiento de la población en el Mercosur. Nov. 2001. Curitiba, Brasil. Disponible en http://www.redadultosmayores.com.ar/docsPDF/Regiones/Mercosur/Brasil/06CuidadoresdeAncianos.pdf [↑](#footnote-ref-13)
14. Carta europea del Cuidador Familiar. COFACE. Disponible en http://coface-eu.org/en/upload/07\_Publications/COFACE-Disability%20CharterES.pdf [↑](#footnote-ref-14)
15. Neurodidacta. Módulo 3. El cuidador de la persona con enfermedad de Alzheimer. Necesidades y riesgos. ¿quién cuida al enfermo de alzheimer? Dra. Miriam Emil Ortiz. Neuróloga. Hospital de Torrejón. Madrid. Disponible en http://www.neurodidacta.es/es/comunidades-tematicas/alzheimer/enfermedad-alzheimer-otras-demencias/cuidador-persona-con-alzheimer/quien-cuida-enfermo-alzheimer [↑](#footnote-ref-15)
16. Calidad de vida del cuidador familiar y dependencia el paciente con Alzheimer. Lina María Vargas Escobar, Natividad Pinto Afanador. Artículo de Investigación. [↑](#footnote-ref-16)
17. Neurodidacta. Módulo 3. El cuidador de la persona con enfermedad de Alzheimer. Necesidades y riesgos. Motivaciones del cuidador principal. Dra. Miriam Emil Ortiz. Neuróloga. Hospital de Torrejón. Madrid. [↑](#footnote-ref-17)
18. Neurodidacta. Módulo 3. El cuidador de la persona con enfermedad de Alzheimer. Necesidades y riesgos. Tareas del cuidador principal. Dra. Miriam Emil Ortiz. Neuróloga. Hospital de Torrejón. Madrid. Disponible en http://www.neurodidacta.es/es/comunidades-tematicas/alzheimer/enfermedad-alzheimer-otras-demencias/cuidador-persona-con-alzheimer/tareas-del-cuidador-principal [↑](#footnote-ref-18)
19. Psicología del cuidador. Andrés Trujillo Monte bruno. Corporación Alzheimer Chile. Disponible en http://www.corporacionalzheimer.cl/psicologia\_cuidador.html [↑](#footnote-ref-19)
20. Sobrecarga psicofísica en familiar cuidadores de enfermos de Alzheimer. Causas, problemas y soluciones. Dr. Alfredo Rodríguez del Álamo, Neuropsicología. Fundación SPF de Neurociencias. Psicología Online. Artículo de investigación. Disponible en http://www.psicologia-online.com/colaboradores/delalamo/alzheimer.shtml [↑](#footnote-ref-20)
21. Sobrecarga psicofísica en familiar cuidadores de enfermos de Alzheimer. Causas, problemas y soluciones. Dr. Alfredo Rodríguez del Álamo, Neuropsicología. Fundación SPF de Neurociencias. Psicología Online. Artículo de investigación. Disponible en http://www.psicologia-online.com/colaboradores/delalamo/alzheimer.shtml [↑](#footnote-ref-21)
22. Enfermos de Alzheimer: La sobrecarga del cuidador. Nuria Cruz Escrich. Universidad de Lleida. Facultad de Enfermería. Trabajo de grado. Disponible en http://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/47007/ncruze.pdf?sequence=1 [↑](#footnote-ref-22)
23. Enfermos de Alzheimer: La sobrecarga del cuidador. Nuria Cruz Escrich. Universidad de Lleida. Facultad de Enfermería. Trabajo de grado. Disponible en http://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/47007/ncruze.pdf?sequence=1 [↑](#footnote-ref-23)
24. Enfermos de Alzheimer: La sobrecarga del cuidador. Nuria Cruz Escrich. Universidad de Lleida. Facultad de Enfermería. Trabajo de grado. Disponible en http://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/47007/ncruze.pdf?sequence=1 [↑](#footnote-ref-24)
25. Enfermos de Alzheimer: La sobrecarga del cuidador. Nuria Cruz Escrich. Universidad de Lleida. Facultad de Enfermería. Trabajo de grado. Disponible en <http://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/47007/ncruze.pdf?sequence=1>. Referencia 45. [↑](#footnote-ref-25)
26. Enfermos de Alzheimer: La sobrecarga del cuidador. Nuria Cruz Escrich. Universidad de Lleida. Facultad de Enfermería. Trabajo de grado. Disponible en <http://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/47007/ncruze.pdf?sequence=1> [↑](#footnote-ref-26)
27. Enfermos de Alzheimer: La sobrecarga del cuidador. Nuria Cruz Escrich. Universidad de Lleida. Facultad de Enfermería. Trabajo de grado. Disponible en <http://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/47007/ncruze.pdf?sequence=1> [↑](#footnote-ref-27)
28. Proyectos subvencionados 2010. Instituto de Mayores y Servicios Sociales del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e igualdad (IMSERSO), Gobierno de España. [↑](#footnote-ref-28)
29. Proyectos tecnológicos de Innovación en la Intervención del Alzheimer y otras demencias. Enrique Pérez Sáez, Dr. En Neuropsicología. Enulen Sociosanitarios - Centro de Referencia Estatal de Atención a Personas con Enfermedad de Alzheimer y otras Demencias. IMSERSO. 17 de julio, 2014. Disponible en http://www.imserso.es/InterPresent1/groups/imserso/documents/binario/06escorial14\_eperezcrea.pdf [↑](#footnote-ref-29)
30. Proyectos tecnológicos de Innovación en la Intervención del Alzheimer y otras demencias. Enrique Pérez Sáez, Dr. En Neuropsicología. Eulen Sociosanitarios - Centro de Referencia Estatal de Atención a Personas con Enfermedad de Alzheimer y otras Demencias. IMSERSO. 17 de julio, 2014. Disponible en http://www.imserso.es/InterPresent1/groups/imserso/documents/binario/06escorial14\_eperezcrea.pdf [↑](#footnote-ref-30)
31. Catálogo de Apps disponible en http://memoryappsfordementia.org.uk [↑](#footnote-ref-31)
32. Las redes de conocimiento y las organizaciones. ENNIO PRADA MADRID, profesional en Ciencias de la información – bibliotecólogo. Pontificia Universidad Javeriana. Publicado en: Revista Bibliotecas y tecnologías de la información vol. 2. No. 4. 2005. Disponible en http://eprints.rclis.org/9127/1/redes\_de\_conocimiento.pdf [↑](#footnote-ref-32)
33. Las redes de conocimiento y las organizaciones. ENNIO PRADA MADRID, profesional en Ciencias de la información – bibliotecólogo. Pontificia Universidad Javeriana. Publicado en: Revista Bibliotecas y tecnologías de la información vol. 2. No. 4. 2005. Disponible en http://eprints.rclis.org/9127/1/redes\_de\_conocimiento.pdf [↑](#footnote-ref-33)
34. Las redes de conocimiento y las organizaciones. ENNIO PRADA MADRID, profesional en Ciencias de la información – bibliotecólogo. Pontificia Universidad Javeriana. Publicado en: Revista Bibliotecas y tecnologías de la información vol. 2. No. 4. 2005. Disponible en http://eprints.rclis.org/9127/1/redes\_de\_conocimiento.pdf [↑](#footnote-ref-34)
35. Las redes de conocimiento y las organizaciones. ENNIO PRADA MADRID, profesional en Ciencias de la información – bibliotecólogo. Pontificia Universidad Javeriana. Publicado en: Revista Bibliotecas y tecnologías de la información vol. 2. No. 4. 2005. Disponible en http://eprints.rclis.org/9127/1/redes\_de\_conocimiento.pdf [↑](#footnote-ref-35)
36. Las redes de conocimiento y las organizaciones. ENNIO PRADA MADRID, profesional en Ciencias de la información – bibliotecólogo. Pontificia Universidad Javeriana. Publicado en: Revista Bibliotecas y tecnologías de la información vol. 2. No. 4. 2005. Disponible en http://eprints.rclis.org/9127/1/redes\_de\_conocimiento.pdf [↑](#footnote-ref-36)
37. Las redes de conocimiento y las organizaciones. ENNIO PRADA MADRID, profesional en Ciencias de la información – bibliotecólogo. Pontificia Universidad Javeriana. Publicado en: Revista Bibliotecas y tecnologías de la información vol. 2. No. 4. 2005. Disponible en http://eprints.rclis.org/9127/1/redes\_de\_conocimiento.pdf [↑](#footnote-ref-37)
38. Las redes de conocimiento y las organizaciones. ENNIO PRADA MADRID, profesional en Ciencias de la información – bibliotecólogo. Pontificia Universidad Javeriana. Publicado en: Revista Bibliotecas y tecnologías de la información vol. 2. No. 4. 2005. Disponible en http://eprints.rclis.org/9127/1/redes\_de\_conocimiento.pdf [↑](#footnote-ref-38)
39. Las redes de conocimiento y las organizaciones. ENNIO PRADA MADRID, profesional en Ciencias de la información – bibliotecólogo. Pontificia Universidad Javeriana. Publicado en: Revista Bibliotecas y [↑](#footnote-ref-39)
40. Redes de Conocimiento y Redes Sociales. Karla Villalobos, Miguel Escobar, Hugo Herrera, Karen Chávez. Publicado por Alejandro Salas. Diap. 50-55. Disponible en https://prezi.com/myyycw0krwwm/copy-of-redes-de-conocimiento-y-redes-sociales/ [↑](#footnote-ref-40)
41. ERL Thomas, SOA: Principles of service design. Prentice Hall. 2008, P. 38. [↑](#footnote-ref-41)
42. Arquitectura orientada a Servicios (SOA): simplemente, un buen diseño. IBM. Disponible en http://www-01.ibm.com/software/co/solutions/soa/ [↑](#footnote-ref-42)
43. RESTful Web services: The basics. IBM developerWorks. Disponible en http://www.ibm.com/developerworks/library/ws-restful/ [↑](#footnote-ref-43)
44. RESTful Web services: The basics. IBM developerWorks. Disponible en http://www.ibm.com/developerworks/library/ws-restful/ [↑](#footnote-ref-44)
45. Metodología de investigación científica cualitativa, Alberto Quintana, Lima

    http://www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/267/3634305-Metodologia-de-Investigacion-Cualitativa-A-Quintana.pdf [↑](#footnote-ref-45)
46. La formulación de proyectos en Ciencias e Ingenierías. IGNACIO HERNANDEZ MOLINA. Universidad Piloto de Colombia. Pág. 153. [↑](#footnote-ref-46)