



Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

Centro Interdisciplinario de Posgrados

Investigación y Consultoría

Departamento de Ingeniería y Tecnologías de Información

Doctorado en Tecnologías de Información y Análisis de

Decisiones

Evaluación del desempeño en pruebas de aptitudes de
programación computacional en programadores de software con perfiles
afines al Síndrome de Asperger

Tesis que para obtener el Grado de Doctor
en Tecnologías de Información y Análisis de Decisiones

Presenta

Gerardo Miguel Becerra Villegas



UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyla**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatoria

A mi esposa Susi, por estar siempre a mi lado, motivándome a alcanzar proyectos trascendentales en mi vida pero principalmente por su cariño que me muestra todos los días. Gracias por ser mi compañera de vida.

A mi hija Sofía, por su alegría que me regala cuando estoy junto a ella, eres una mujer excepcional.

A mi hijo Santiago, por ser un joven noble y sensible con todos nosotros, eres una gran ser humano.

A mi hijo Diego, por enseñarme a ser mejor padre, te admiro por tus virtudes. Nunca dejes de luchar por lo que tu buscas.

Agradecimientos

A mi directora de tesis, por que creyó en mi idea y me mostro su apoyo durante todo este camino. Siempre estaré profundamente agradecido.

A mis compañeros de generación, por compartir sus críticas a mis trabajos, fueron de gran valor para mejorar mis resultados.

A las empresarios de software, por abrir las puertas de sus compañías y por el apoyo que me brindaron para cubrir los objetivos de este trabajo de investigación.

A todos los profesionistas de desarrollo de software que formaron parte de esta investigación, sin su cooperación no hubiera sido posible este trabajo.

Índice General

Introducción	v
Capítulo I Integración del estudio.	1
1.1 Antecedentes.	1
1.2 Problema.	3
1.3 Delimitación.	5
1.4 Justificación.	6
1.5 Objetivos.	7
1.7 Hipótesis.	9
1.8 Metodología.	10
1.9 Marco Teórico Conceptual.	14
1.9.1 Entendiendo la condición Asperger y sus características.	15
1.9.1.1 El Síndrome de Asperger.	16
1.9.1.2 La población Asperger.	18
1.9.1.3 Áreas de impedimento del Síndrome de Asperger	20
1.9.1.4 Afinidades del SA con el perfil del programador de software.	24
Capítulo II Identificando la condición Asperge y su perfil para la industria de tecnología de información.	32
2.1 Métodos para identificar la condición Asperger.	33
2.2 El Coeficiente del Espectro Autista (AQ).	35
Capítulo III Evaluando la condición Asperger en empresas de desarrollo de software.	39
3.1 Perfiles de empresas seleccionadas para aplicación de la prueba AQ.	40

3.2 Metodología para la clasificación de perfiles afines al Asperger.	41
3.2.1 Definición de los criterios para la selección de la población objeto del estudio.	46
3.2.2 Selección de la población participante del estudio propuesto.	46
3.2.3 Aplicación de la prueba de evaluación AQ.	47
3.2.4 Valoración de la prueba AQ.	48
3.2.5 Análisis de datos y clasificación de perfiles.	49
3.3 Análisis de resultados alcanzados con la aplicación de la prueba AQ.	49
Capítulo IV Identificando el instrumento para evaluar a los profesionistas de cómputo en sus aptitudes para la programación.	62
4.1 Las Pruebas de aptitudes de programación.	63
4.2 Temas que abordan las pruebas de aptitudes de programación.	65
4.3 Selección de la prueba de aptitudes de programación.	65
4.3 La prueba híbrida.	67
Capítulo V. Evaluando la condición Asperger en pruebas de aptitudes de programación.	70
5.1 Metodología para evaluar las aptitudes de programación.	71
5.1.2 Planeación.	76
5.1.3 Selección de candidatos.	76
5.1.4 Aplicación de la prueba de aptitudes de programación.	77
5.1.5 Evaluación de la prueba Aptitudes de Programación.	77
5.1.6 Análisis Estadístico.	77
5.2 Resultados de la aplicación de la prueba aptitudes de programación.	78
5.2.1 Análisis del desempeño de la prueba AP.	79
5.2.2 Resultados del análisis de correlación.	84
Capítulo VI Diseño de un prototipo de sistema experto para la identificación de talentos con perfil de doble excepcionalidad.	91

6.1 Información general del sistema.	93
6.2 Objetivo del sistema.	93
6.3 Funciones principales.	94
6. 4 Descripción de las funciones principales.	95
6. 5 Diseño y funcionalidad del sistema.	122
6.6 Esquema del sistema experto.	147
6.7 Diseño de Base de datos.	149
Capítulo VII Valoración del prototipo de sistema experto para la identificación de talentos con perfil de doble excepcionalidad.	153
7.1 Descripción del instrumento de evaluación.	153
7. 2 Metodología para la valoración.	154
7.3 Resultados de la valoración.	155
7.5 Análisis de datos.	156
7.5 Conclusiones de la evaluación SIDETAL.	158
Conclusiones.	160
Referentes Teóricos	166
ANEXOS.	173
Anexo A	173
Anexo B	182
Anexo C	195

Introducción

Si bien el Síndrome de Asperger no es un conocimiento o término que sea de relevancia o de interés para las áreas de desarrollo de tecnología, el término “Geek” es comúnmente conocido y manejado en las diferentes áreas del desarrollo humano que tengan que ver con la producción de tecnología, en especial la tecnología de información (TI). Como ejemplo de lo anterior, se puede citar el caso de Mark Zuckerberg creador del Facebook, como el estereotipo del “Geek” del Silicon Valley, brillante con la tecnología pero a su vez, carente de toda habilidad social (Buchen, 2011). Algunos científicos, como es el caso de psicólogo Simon Baron-Cohen Director del Centro de Investigación sobre el Autismo de la Universidad de Cambridge en el Reino Unido, han postulado hipótesis que relacionan a estos “Geeks”, líderes del mundo actual de la tecnología con comportamientos relacionados al trastorno del espectro autista o en una de sus variaciones que es conocida como Síndrome de Asperger.

A pesar de que el trabajo presenta una sección dedicada a las características del Síndrome de Asperger (SA) y su descripción, debido a la escasa relación de este tema con la tecnología de información, es justificable que se haga en estos momentos una breve descripción de este fenómeno para comprender mejor el tema.

El SA es considerado un problema del neuro-desarrollo de una persona y se encuentra clasificado como parte del trastorno del espectro autista en la parte más suave de esta condición humana. Su principal afección en la vida de una persona es la carencia del desarrollo de habilidades sociales pero sin tener comprometida su comunicación verbal y su inteligencia, como sí ocurre en el caso del autismo tradicional o de Kanner (no existe

comunicación y la parte cognitiva se encuentra afectada), nombrada así en honor a su descubridor (Fernández, Llano, 2010).

La forma en que se encuentra organizado este documento, es la siguiente: En el capítulo, se describe el problema, se define objetivo del trabajo a cubrir, se plantea la hipótesis a comprobar o rechazar, todo esto debidamente justificado. Asimismo, como parte del marco teórico, se describe a fondo al Síndrome de Asperger, mencionando sus características, cualidades e impedimentos. Finalmente, se incluye la descripción de cuatro casos de empresas de desarrollo de software, donde su diferenciador competitivo recae en la contratación de personal con las cualidades del SA.

Dentro del Capítulo II, se muestran los diferentes instrumentos existentes para la valoración de personas con rasgos o características cercanas perfil del SA. La intención del capítulo es identificar, dentro del conjunto de instrumentos, cuál de ellos se ajusta mejor a las características del proyecto, y con ello proponerlo como el instrumento a utilizar para el levantamiento de información durante la ejecución del proyecto.

El Capítulo III tiene como propósito clasificar los perfiles del neuro-desarrollo de programadores de software por medio de la aplicación del instrumento de valoración identificado en el capítulo anterior. Para lograr el objetivo antes mencionado, al inicio del capítulo, se propone una metodología que permita una recolección de datos ordenada y confiable. Asimismo, se menciona las empresas que participaron en el estudio con el número de personas a las que le aplicaron el instrumento de valoración. El capítulo cierra

con un análisis estadístico de los datos recolectados y con la clasificación de los perfiles del neuro-desarrollo de los programadores de las empresas que participaron en el estudio.

Una vez identificado y clasificado los perfiles de los programadores de software, el Capítulo IV se encarga de identificar un instrumento que permita medir las aptitudes de programación en los empleados de las empresas participantes.

Posteriormente, en el Capítulo V se realiza la aplicación de este instrumento y sus resultados son mostrados, con el propósito de hacer un estudio de correlación entre la clasificación de los perfiles del neuro-desarrollo y el desempeño en las pruebas de aptitudes en programación, buscando con esto comprobar la hipótesis planteada. Por último, se muestran las conclusiones del trabajo de investigación.

Capítulo I Integración del estudio.

1.1 Antecedentes.

De acuerdo a algunos investigadores, basados en los hechos conocidos de la vida de personajes históricos como Albert Einstein, Sócrates, Charles Darwin, Isaac Newton, pudieron haber presentado el Síndrome de Asperger. De igual manera, se ha dado a conocer que personajes contemporáneos exitosos, como Bill Gates y Bram Cohen han sido diagnosticados con el Síndrome de Asperger; y otros, como Steve Jobs y Mark Zuckerberg a pesar de no tener un diagnóstico, cumplen con varias características que los acerca al perfil antes mencionado (James, 2003).

Por otra parte, Silberman (2001) menciona que en centros de desarrollo de tecnología donde existe una gran concentración de mentes científicas, como en el Silicon Valley en California EUA, existe evidencia del crecimiento mayor de la población de niños con Síndrome de Asperger de padres científicos relacionados a la industria de la tecnología. Una posible explicación a este fenómeno, es que los científicos tienden a tener un puntaje más alto en términos de rasgos Asperger que la población en general y esos rasgos, por estar determinados genéticamente, son transmitidos a la siguiente generación (Buchen, 2011).

Asimismo, en la ciudad de Eindhoven en Holanda, que es considerada un centro de innovación tecnológica en Europa, la mayoría de los empleos son en Tecnología de Información, la prevalencia del Asperger es dos veces mayor que en el resto de la

población. Aquí también se hace mención a que ocurre algo similar al caso del Silicon Valley en EUA (Baron-Cohen, 2012).

Debido a la relación existente entre la tecnología y personas con la condición de Asperger, han surgido empresas en Europa y en Norte América que han basado su diferenciado competitivo en la contratación de recurso humano con las características que presenta el Síndrome de Asperger. Estas empresas son Specialister (Dinamarca), Autest (Holanda), Aspiritec (EUA), y más recientemente, la empresa alemana SAP.

Adicionalmente a las empresas antes mencionadas, en el año de 2013 surge en México el Instituto IngeniHum Soft institución de educación superior que tiene como objetivo, atender a una población con un gran potencial para su desarrollo pero hasta ahora desatendida: personas con el Síndrome de Asperger.

En julio del 2013, la Secretaria de Educación Pública otorga el Registro de Validez Oficial número 2004 con fecha 25 de julio del 2013 al programa de estudio a nivel superior de Técnico Superior Universitario en Desarrollo de Software. El programa de estudio contempla dos ejes principales de estudio: uno enfocado a desarrollar las competencias necesarias para el desarrollo de software y el otro, dirigido a favorecer el desarrollo las habilidades sociales y afectivas, que son el área de reto para este tipo de alumnos.

En octubre del mismo año, se abre el programa de secundaria y preparatoria abierta, en respuesta a la necesidad detectada al momento de recibir aspirantes al programa de estudios superiores, que contaban con estudios incompletos. Debido a que la dificultad para

permanecer en el sistema educativo, se debía a la falta de atención a sus necesidades educativas especiales (aspectos sociales, afectivos y de aprendizaje), se incorporó un programa de reorientación académica, basado en la currícula diferenciada.

Actualmente la primera generación de alumnos del programa se encuentra finalizando su primer año de estudios. Se cuenta ya con un programa de vinculación con empresas de desarrollo de software de Estado de Yucatán, Ciudad de México y Estados Unidos de America. Para finales del año 2015, se ha planeado iniciar una empresa especializada en servicios de pruebas de software de calidad, donde tengamos la oportunidad de emplear a nuestros egresados en tareas para lo cual son especialistas.

Por último y para cerrar esta sección, en México hasta donde se ha logrado realizar la búsqueda de información, no se han encontrado trabajos científicos que relacionen al Síndrome de Asperger con el desarrollo de software y es escasa la información relacionada a este tema en otros medios de comunicación. Debido a ello parte la importancia de éste trabajo de investigación, ya que a través de la metodología que se desarrollará, se logrará la identificación de recursos humanos potenciales para el desarrollo de software, acorde a sus características innatas que presenta el individuo.

1.2 Problema.

Si bien en países avanzados como Dinamarca, Holanda y Estados Unidos entre otros, los profesionistas involucradas en el desarrollo de software, han trabajado con personas diagnosticados con Síndrome de Asperger y reconocido su valor como un recurso humano con las cualidades necesarias para desempeñar tareas rutinarias como las que se llevan a

cabo en la fase de pruebas de software, (Austin, Wareham, & Busquets, 2008), (Haanappel, Brinkkemper, 2010), en México aun no se ha identificado a éstas personas, como un recurso que pueda dar un valor agregado a la industria de software Mexicana. Debido a lo anterior, cabe hacer el siguiente cuestionamiento:

¿Existe una correlación medible y significativa entre el perfil del neuro-desarrollo de los programadores de software y su desempeño en pruebas de aptitudes de programación computacional?

Asimismo, y con base en el problema anterior, a continuación se muestra la siguiente problemática:

1. ¿Cómo identificar un instrumento formal y confiable de valoración de perfiles del neuro-desarrollo afines al Síndrome de Asperger?
2. ¿Cómo aplicar el instrumento de valoración de perfiles del neuro-desarrollo para clasificar a programadores de software en perfiles afines al Síndrome de Asperger?
3. ¿Cómo identificar el instrumento requerido para evaluar las aptitudes de programación en desarrolladores de software?
4. ¿Cómo medir el desempeño de los programadores de software en las pruebas de aptitudes de programación?

5. ¿Es posible correlacionar, de manera significativa, el desempeño en pruebas de aptitudes de programación de los programadores de software de acuerdo a sus perfiles de neuro-desarrollo?

1.3 Delimitación.

Las delimitaciones del presente trabajo se encuentran caracterizadas en los siguientes tres aspectos:

1. La espacial: teniendo como lugar geográfico la ciudad de Mérida en el Estado de Yucatán, y en específico en empresas de desarrollo de software del Estado de Yucatán.

2. La temporal: profesionistas en desarrollo de software adscritos a una empresa de desarrollo de software en el Estado de Yucatán en el periodo 2014-2015.

3. Teórica: debido a que el tema de investigación es en el área de desarrollo de software, es importante mencionar que la principal disciplina donde se hará el estudio es la programación de cómputo en específico en los temas de aptitudes de programación de cómputo, lo cual está relacionado a temas de razonamiento matemático como los son el razonamiento numérico, el razonamiento lógico, la solución de problemas numéricos reconocimiento de patrones y habilidad para seguir procedimientos complejos.

Por último, también es importante delimitar la población donde se llevará a cabo el experimento para comprobar o rechazar la hipótesis de investigación. Será personal de las empresas desarrolladoras de software que estén relacionados con los procesos de desarrollo de software. Las empresas participantes serán las proveedoras de los empleados donde se aplicará la investigación planteada.

1.4 Justificación.

La propuesta de investigación aquí presente tiene gran relevancia en el área de programación de software en específico en las personas que practican esta actividad (programación), ya que generaría una importante aportación al estado de arte debido a que al establecer, que las aptitudes innatas de las personas con perfiles semejantes al Síndrome de Asperger son equiparables a algunas de las habilidades requeridas para la programación de software se obtendrá un doble beneficio para nuestra sociedad. Por un lado, la identificación del recurso humano con un perfil innato para la programación de software y por otro lado, abrirá la oportunidad para la integración social y laboral de un sector de la población, que hasta ahora no ha sido atendido y que se encuentra en constante crecimiento.

Adicionalmente a las aportaciones antes mencionadas, al ser esta una investigación exploratoria, los resultados que se alcancen con el presente trabajo, permitirán establecer la fundamentación científica necesaria que será precursora para otros trabajos de investigación, permitiendo con ello una mayor exploración en el tema.

Por otro lado, otra la razón por la cual se desea llevar a cabo esta investigación, es la reciente formación del Instituto Ingenihum Soft y su proyección como la institución en educación superior en el país, donde su enfoque educativo se encuentra dirigido exclusivamente a personas diagnosticadas con el Síndrome de Asperger. La presente investigación y sus resultados, le darán al Instituto Ingenihum Soft credibilidad ante sus distintos públicos y permitirá que los planes de estudio de esta institución estén mejor enfocados y fundamentados, aportando así recursos humanos con aptitudes innatas para el desarrollo de tecnología en el país.

Por último, para la Universidad Popular Autónoma del Estado Puebla (UPAEP), el desarrollo de esta trabajo contribuirá a ampliar el conocimiento en el tema referido, posicionando a la UPAEP, como una universidad líder, vanguardista y pionera en el tema, permitiendo con esto la integración de recursos materiales, humanos y económicos que faciliten el desarrollo de distintas investigaciones, así como también, la integración de diferentes escuelas (Medicina, Psicología, Educación, Ingeniería entre otras) para el enfoque interdisciplinario que se requiere como abordaje para la solución de problemas y desarrollo en estos temas.

1.5 Objetivos.

Tomando en cuenta el planteamiento del problema propuesto en el presente trabajo de investigación, se ha definido el siguiente objetivo general:

Estudiar la correlación que existe entre el perfil del neuro-desarrollo y el desempeño en pruebas de aptitudes de programación computacional en programadores de software.

Asimismo y con base en la problemática identificada, se presentan los siguientes objetivos secundarios para el trabajo de investigación propuesto:

1. Establecer un instrumento formal y confiable para la valoración de perfiles del neuro-desarrollo afines al Síndrome de Asperger en programadores de software.
2. Clasificar los perfiles del neuro-desarrollo de programadores de software por medio de la aplicación del instrumento identificado en el objetivo anterior.

3. Identificar el instrumento de evaluación que permitan medir las aptitudes de programación en programadores de software.
4. Clasificar a los programadores de software con respecto en el desempeño en pruebas de aptitudes de programación.
5. Correlacionar los perfiles del neuro-desarrollo de programadores de software con su desempeño en pruebas de aptitudes de programación.

1.7 Hipótesis.

Tomando en cuenta el planteamiento del problema y su objetivo general que se proponen como parte del trabajo de investigación que se plantea, se ha definido la siguiente hipótesis general.

Los programadores de software con perfiles del neuro-desarrollo afines al Síndrome de Asperger presentan un desempeño superior en aptitudes de programación computacional al desempeño de programadores con perfiles neurotípico.

Asimismo y con base en la problemática identificada y sus objetivos específicos, se presentan las siguientes hipótesis específicas para el trabajo de investigación aquí propuesto:

1. Al establecer un instrumento para la valoración de perfiles del neuro-desarrollo afines al Síndrome de Asperger entonces se logrará evaluar a los programadores de software con respecto a su perfil del neuro-desarrollo.
2. Al aplicar un instrumento para la valoración de perfiles del neuro-desarrollo en programadores de software entonces, se logra la clasificación de los perfiles del neuro-desarrollo afines al Síndrome de Asperger en programadores de software.
3. Al identificar un instrumento de evaluación de aptitudes para la programación de cómputo entonces, se logrará medir el desempeño de los programadores de software con respecto a sus aptitudes de programación.
4. Al aplicar un instrumento para la valoración de las aptitudes de programación de cómputo entonces, se logrará clasificar a los programadores de software en cuanto a su desempeño para programar.

5. Al correlacionar los perfiles del neuro-desarrollo de programadores de software con su desempeño en pruebas de aptitudes de programación entonces, se puede establecer la relación a mayor perfil, mejor desempeño.

1.8 Metodología.

La investigación que se realizó es del tipo cuantitativa, ya que se pretende medir a una población en la aplicación de dos pruebas que nos permitirá medir diferentes características de ellas. Por otra parte, la investigación tiene un carácter exploratorio ya que se hizo una exhaustiva recopilación de información que nos permita describir el fenómeno de estudio. Asimismo, al ser una investigación del tipo exploratoria, también se pretende sentar las bases para que en un futuro cercano se realicen otros trabajos de investigación debido a que de momento, han sido escasos los artículos de investigación encontrados en el tema referente al desempeño de personas con diagnóstico de Síndrome de Asperger y su relación con la tecnología de información, como ejemplo de ello, se cita las siguientes dos fuentes: SPECIALISTERNE: Sense & Details (Austin, R., Wareham, J., Busquets, J. 2008) y Software testing by people with autism (Haanappel, S., Brinkkemper, S. 2010).

Para el proceso de recopilación de información, debido a que el tema converge en dos áreas del conocimiento humano (tecnología de información y el neuro-desarrollo de una persona) se realizaron dos tipos de búsquedas. La primera, se orientó a acceder bases de datos digitales con información referente a tecnología, en donde destacan por su prestigio en este medio, la base datos digital de la Association for Computing Machinery ACM y de la base datos digital del Institute of Electrical and Electronics Engineers IEEE. En ella se buscaron artículos donde se relacionaran el tema de Asperger y/o autismo con temas como desarrollo de tecnología o desarrollo de software o pruebas de software. De esta búsqueda, se

localizaron varios artículos, pero en su gran mayoría fueron descartados ya que el tema, si bien si vinculaba la tecnología con el asperger, lo hacia en el sentido de la aportación de la tecnología para mejorar la calidad y vida de las personas con esta condición. Después de un proceso de revisión y depuración de la base de artículos que se generó, se lograron encontrar unos cuantos artículos con el tema de interés para esta investigación. Con el resultado anterior, podemos inferir que la investigación formal en el tema Asperger vinculada al área de desarrollo de software o tecnología es escasa.

El siguiente tipo de búsqueda de información, fue orientada hacia recopilar datos para conocer mejor el fenómeno Asperger con la finalidad de poderlo describir y encontrar las principales características que lo componen. Para ello, se accedieron a las principales revistas de investigación de ciencia especializadas en el tema de Asperger y/o autismo a nivel mundial entre los cuales destacan:

- Journal of Autism and Developmental Disorders
- Journal of Autism and Childhood Schizophrenia
- Journal of the Royal Society of Medicine
- Nature Magazine
- The British Journal of Psychiatry

Asimismo, se accedieron también a centros de investigación y a asociaciones de apoyo a personas con trastorno del espectro autista y/o Síndrome de Asperger de los cuales destacan:

Autism Research Center (ARC) que es un centro de investigación en autismo y que se encuentra en la escuela de medicina, dentro del departamento de psiquiatría de la Universidad de Cambridge UK.

The National Autistic Society (NAS) que es la organización de mayor prestigio en el mundo en el tema de autismo, de origen británica. Su misión es transformar el entendimiento del autismo asegurando para toda persona que vive con esta condición, obtenga la ayuda que necesita.

Adicionalmente, se consultaron también los dos principales manuales de psiquiatría en cuanto a la clasificación de trastornos mentales, los cuales son:

1. El “Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders” (Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales), conocido como **DSM** y publicado por la American Psychiatric Association.
2. El “International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems” (Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas de Salud Relacionados) conocido como **ICD**, y en España como CIE (Clasificación Internacional de Enfermedades) publicado por la Organización Mundial de la Salud.

Para finalizar, se menciona que se accedieron fuentes de información en internet, que si bien alguna de ellas carecen del rigor de una investigación científica, sirvieron como fuente

de información reciente en temas de vanguardia como lo es el tema que presenta este trabajo de investigación.

Por otra parte, es importante mencionar que la población objeto del presente estudio, esta definida por programadores de software pertenecientes a empresas desarrolladoras de software del Estado de Yucatán, que se encuentren de manera activa trabajando en cualquier fase del desarrollo de software.

Por último, se presenta la siguiente lista que muestra los pasos metodológicos que utilizada para el proyecto.

1. Medición de los perfiles del neuro-desarrollo.

Para esta primera fase de la metodología, por medio de la investigación en las distintas fuentes de información antes mencionadas, se identificará un instrumento que permita valorar los perfiles del neuro-desarrollo en programadores de software.

2. Clasificación de perfiles del neuro-desarrollo.

A través de la utilización del instrumento identificado en la fase anterior, se valorará perfiles del neuro-desarrollo de los programadores de software lo cual permitirá la clasificación de la población objeto con respecto a sus perfiles afines al Síndrome de Asperger.

3. Medición de las aptitudes de programación.

Por medio de esta fase se seleccionará un instrumento estandarizado que permita la valoración de las aptitudes de programación en los programadores de software que ya fueron clasificados en cuanto a sus perfiles afines al Síndrome de Asperger.

4. Valoración de las aptitudes de programación.

En esta fase se pretende aplicar el instrumento para la valoración de programadores de software en aptitud de programación.

5. Correlacionar aptitudes vs perfiles

Siendo esta la última fase de la metodología, en ella se pretende llegar a la comprobación o rechazo de la hipótesis. Lo anterior se logrará por medio de un estudio de correlación de los perfiles de programadores semejantes al Síndrome de asperger con el resultado de pruebas de aptitudes de programación en desarrolladores de software.

Como parte final de los pasos aquí mostrados, se presentaran en cada sección finalizada los resultados logrados ya sea por medio de figuras, tablas o descripciones acompañados de un análisis. Por último las conclusiones del trabajo de investigación se presentarán al final de todo el estudio.

1.9 Marco Teórico Conceptual.

Dentro del marco teórico conceptual, se revisará primero algunas definiciones del Síndrome de Asperger (SA) mencionando con ello, las características que los distinguen del resto de la población. Asimismo y tomando en cuenta la revisión de información realizada, se propone una definición, a manera de que gente no relacionada al tema de salud, pueda comprender mejor la definición de este Síndrome Asperger y logre un mejor entendimiento del perfil.

Aunado a lo anterior, se abordará el tema del trastorno del espectro autista (TEA) y su relación con el Síndrome de Asperger debido a la gran relación que existe entre ellos. Con ello, se menciona la triada de impedimentos de comportamiento social que caracteriza al

Síndrome y que se presentan en la siguientes tres áreas: interacción social, comunicación social e imaginación social (Wing & Gould, 1979). Adicionalmente a esta triada de impedimentos, también se menciona que las personas con Síndrome de Asperger presentan un coeficiente intelectual normal o por arriba de la media y no tiene comprometidas sus habilidades del lenguaje, características que lo diferencian del trastorno del espectro autista.

Asimismo, y con el fin de identificar las características que poseen las personas que tiene Síndrome de Asperger y que son de interés para la industria de software, se presentan varios casos de empresas de tecnología de información a nivel mundial que han incursionado en emplear a recursos humanos con la condición Asperger. La mayoría de estas empresas basan su diferenciador competitivo en estos talentosos perfiles, ya que presentan cualidades como: una baja tolerancia al error, son detallistas en su forma de trabajar y perseveran hasta alcanzar su objetivo (Specialist People Foundation, 2014b). También se presenta, como una característica más del Síndrome de Asperger hacia el desarrollo de tecnología, la preferencia de alumnos con SA, en carreras relacionadas a la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, que por sus siglas en inglés se les denomina STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic).

1.9.1 Entendiendo la condición Asperger y sus características.

El propósito de esta sección es, revisar las definiciones que existen sobre la condición Asperger, presentar la prevalencia de este fenómeno además de mostrar las principales características que los distingue del resto de la población asociándolas a sus áreas de impedimento. Asimismo, se hace una revisión de cuatro casos documentados de empresas de la industria de tecnología de información, que han incursionado en la contratación de personas con el perfil de SA o perfiles cercanos a ellos. Esta revisión tiene el fin de

encontrar la características del SA por la cuales la industria de tecnología de información contrata a personas con esta condición.

1.9.1.1 El Síndrome de Asperger.

El International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD) define al Síndrome de Asperger diciendo que está caracterizado por el mismo tipo de anomalías cualitativas de interacción social reciproca que tipifica al autismo, junto con un repertorio de intereses y actividades restringido, estereotipado y repetitivo. Difiere del autismo principalmente en el hecho de que no existe un retraso o disminución general en el lenguaje ni en el conocimiento cognitivo. Se estima que el 75% de las personas con SA poseen su coeficiente intelectual normal o por encima del promedio y en algunos de estos casos, les acompaña altas capacidades intelectuales (Autism Research Center, 2007).

También se asocia a menudo con una cierta torpeza de movimientos, acompañado de una fuerte tendencia a que las anormalidades persistan en la adolescencia y en la vida adulta.

Por otro lado, el Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM) especifica ciertos criterios que deben cumplirse para un diagnostico positivo del trastorno Asperger los cuales son:

- Alteración cualitativa de interacción social (comunicación no verbal, relaciones con iguales, falta de reciprocidad social / emocional).

- Patrones de comportamientos, intereses y actividades restringidos, repetitivos y estereotipados (apego a rutinas, gestos repetitivos, constata preocupación por partes de objetos).
- Alteración significativa de la actividad social y laboral.
- No existe un retraso del lenguaje clínicamente significativo.
- No existe un retraso del desarrollo cognitivo ni del desarrollo de las habilidades de autosuficiencia, el comportamiento adaptativo, ni la curiosidad por el entorno en la infancia.

Pero para fines de este estudio y con el propósito de tener una descripción apegada a las definiciones profesionales pero accesible a personas que no se encuentren relacionadas al mundo de la medicina, psicología o psiquiatría, podemos decir que el Síndrome de Asperger no es un problema de salud mental, sino que más bien es una diferencia con la que nace la persona, que radica en la forma diferente en la que se encuentra “cableado” el cerebro. Se encuentra dentro del espectro autista pero se considera una forma más leve de autismo. A diferencia de las personas con autismo clásico, las personas con Asperger no presentan discapacidad intelectual y su capacidad para aprender y utilizar el lenguaje, está intacta.

Las características principales que presenta el SA son un interés obsesivo por actividades concretas, afición a la rutina y resistencia al cambio (National Autistic Society, 2007).

Los talentos de las personas con Asperger varían ampliamente y se ha reportado que poseen habilidades excepcionales en uno o varias áreas del conocimiento humano las cuales incluyen; música, biología, matemáticas, meteorología, ciencias de cómputo y lenguas extranjeras (Haanappel & Brinkkemper, 2010). Sin embargo, existe una tendencia en la gente con el diagnóstico de Asperger para tener talentos inusuales en intereses restrictos, una inhabilidad para mentir o falta de malicia para ocultar la verdad, una sorprendente habilidad para observar y recordar a detalle (memoria privilegiada) y son propensos a tener éxito en llevar a cabo trabajos repetitivos (Austin, Wareham & Busquets, 2008).

1.9.1.2 La población Asperger.

Si bien los datos que a continuación se presentan son referentes a el autismo o trastorno del espectro autista (TEA), el Síndrome de Asperger al formar parte de esta población, como se encuentra clasificado en el DSM, es pertinente mostrar la prevaencia del fenómeno del autismo. Los datos que se presentan, son publicados en la página web de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (Centers for Disease Control and Prevention CDC) que forman parte del Instituto Nacional de Salud Pública del los Estados Unidos.

Según el CDC, con base en sus estudios de prevalencia del fenómeno autismo, ha concluido los siguientes puntos (Centers for Disease Control and Prevention, 2014):

- Aproximadamente 1 de cada 68 niños ha sido identificado con el trastorno del espectro autista.
- El trastorno del espectro autista ocurre en todos los grupos raciales, étnicos y socioeconómicos.
- El trastorno del espectro autista es casi 5 veces más común entre los niños (1 en 42) que entre las niñas (1 en 189).

- Estudios realizados en Asia, Europa y América del Norte han identificado individuos con autismo con una prevalencia promedio de aproximadamente 1%. Un estudio realizado en Corea del Sur reportó una prevalencia de 2.6%.

En la Tabla 1.1 se muestra la prevalencia identificada del trastorno del espectro autista por cada dos años a partir del año 2 mil (Centers for Disease Control and Prevention, 2014). Como se puede apreciar, en las dos últimas columnas de la tabla antes mencionada, la proporción de personas que se encuentran afectadas con trastorno del espectro autista (TEA) se ha duplicado en la década pasada. Manteniendo este ritmo inesperado de crecimiento, y debido a que esta condición se presenta a nivel mundial, se puede decir que su comportamiento es semejante a una pandemia, aclarando que el termino pandemia es utilizado para enfermedades, lo cual difiere del Asperger o autismo, que son condiciones del ser humano y no enfermedades.

Tabla 1.1:
Prevalencia Identificada de los trastornos del espectro autista.

Año de vigilancia	Número de sitios ADDM ^a que reportaron	Prevalencia por cada 1,000 niños	Esto es aproximadamente 1 por cada X niños
2000	6	6.7	1 en 150
2002	14	6.6	1 en 150
2004	8	8	1 en 125
2006	11	9	1 en 110
2008	14	11.3	1 en 88
2010	11	14.7	1 en 68

Nota. Fuente: Centers for Disease Control and Prevention (2010) Autism Spectrum Disorder, Data & Statistic. <http://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html>. accessed on September 24, 2014.

^a Autism and Developmental Disabilities Monitoring (ADDM) Network ADDM 2000 – 2010.

Algunos otros autores establecen la frecuencia del autismo en la población mundial en 1% (Wing, 1993), mientras que para el SA ocurre 25 por cada 10,000 habitantes (Egan, 2005), sin embargo, algunas estimaciones presentan datos más altos.

1.9.1.3 Áreas de impedimento del Síndrome de Asperger

Si bien es cierto que algunas personas con SA pueden presentar altas capacidades intelectuales, también es cierto que requieren de ayuda para desarrollar estrategias sociales ya que carecen de ellas. Debido a estas carencias, sus posibilidades de lograr una vida independiente se reducen debido al constante fracaso en su intento por emplearse (National Autistic Society, 2007b).

Por otro lado, según Lorna Wing, el SA es un trastorno complejo, un espectro del neuro-desarrollo condición que siempre es referida a una triada o áreas de impedimentos, que presenta problemas en tres principales áreas sociales (Wing & Gould, 1979):

1. **Interacción Social:** que se manifiesta en dificultades con las relaciones sociales como indiferencia con otras personas.
2. **Comunicación Social:** que se refleja como dificultades en la comunicación verbal y no verbal. Esto tiene como consecuencia falta de entendimiento del significado de expresiones corporales, tono de voz o uso de sarcasmos.
3. **Imaginación Social:** que se refleja como dificultades en el desarrollo del juego interpersonal lo cual nos permite ponernos en el lugar de otra persona, para entender su situación emocional por la que atraviesa.

Otros autores (Baron-Cohen, et al. 2001), que han confirmado científicamente que la condición de Asperger se encuentra asociada a habilidades científicas, proponen otras áreas de impedimentos que ayudan a mejorar la comprensión del fenómeno.

4. **Tolerancia al cambio:** que es un interés obsesivo por actividades concretas o repetitivas, unido a una afición desmesurada por la rutina y una gran resistencia a todo aquello que implique cambio. Como un ejemplo de este comportamiento es la perseverancia que es, desde el punto de vista de psicología, algún tipo de respuesta repetitiva o la inhabilidad de aceptar cambios en objetivos, metas o actividades según se requiera.
5. **Atención al detalle:** tiene que ver con el reconocimiento de patrones repetitivos o la sistematización, que es el seguimiento a reglas que gobiernan un sistema que permite predecir su comportamiento Baron-Cohen *et al.* (2009).

A continuación se presenta la Tabla 1.2, en ella se relacionan las áreas de impedimento del SA con ejemplos de las características que los distinguen. Los ejemplos fueron tomados del instrumento de evaluación cociente del espectro autista para adultos (AQ) Baron-Cohen *et al.* (2001).

Tabla 1.2

Áreas de impedimento del SA y características representativas del impedimento.

Áreas de impedimento.	Característica representativa del impedimento.
Interacción Social	• Prefieren hacer cosas solos que en compañía de otros. • Encuentran difíciles las situaciones sociales como: celebraciones. • Prefieren asistir a una biblioteca que a una fiesta. • Encuentran difícil hacer amigos. • Encuentran difícil distinguir las intenciones reales de las demás personas.
Comunicación Social	• La ausencia de contacto visual durante la comunicación. • Atípico uso del lenguaje, torpeza • Encuentran difícil participar en charlas informales con la gente. • No saben cómo mantener una conversación con otra persona. • No saben cómo “leer entre líneas”. • No pueden distinguir cuando una persona se aburre de su conversación. • Frecuentemente son los últimos de entender las bromas o chistes.
Imaginación Social	• Rara vez mostrar afecto hacia los demás, a menudo acusados de falta de empatía por sus compañeros. • No les resulta nada fácil entender los sentimientos de otras personas a su alrededor. • Al tratar de imaginarse algo, encuentran difícil recrear una imagen.

	• Al leer libros encuentran difícil imaginarse los personajes de la historia. • Encuentran dificultades en participar en juegos donde se use la imaginación.
Tolerancia al cambio	• Gusto por hacer cosas repetitivas una y otra vez. • En un grupo social, difícilmente logran seguir la conversación de diferentes personas. • Se perturban, cuando sale de sus patrones rutinarios. • Obsesiones, se centra en un tema de interés. • Encuentran difícil hacer más de una tarea al mismo tiempo. • Restringidos y repetitivos patrones de comportamientos e intereses. • Incapacidad para adaptarse a diferentes situaciones sociales, la adhesión estricta a las rutinas.
Atención al detalle	• Facilidad para concentrarse más en el detalle que en el todo. • Con frecuencia notan pequeños ruidos o sonidos, que otras personas no lo oyen. • Tienden a notar detalles en donde otras personas no los perciben. • Constantemente encuentran patrones en las cosas que observan. • Habilidad para recordar números como en placas de autos y en teléfonos.

Nota Fuente: Elaboración propia.

1.9.1.4 Afinidades del SA con el perfil del programador de software.

Si bien en la sección pasada se consiguió identificar las características que distinguen a la gente con la condición de Asperger logrando con ello tener una mejor conceptualización del fenómeno para su identificación, ahora para esta sección, se identificarán las características del SA pero que son de interés para la empleabilidad de estos perfiles en empresas de desarrollo de software. Lo anterior, nos permitirá medir en el perfil de una persona, el apego a estas características y con ello, fundamentar la relación innata del Asperger hacia el desarrollo de software.

Para ello, se presentan a continuación cuatro casos de empresas de la industria de tecnología de información, que han incursionado en contratación de personas con el perfil de SA o perfiles cercanos a ellos. Algunas de estas empresas buscan generar ganancias y competir en el mercado por proyectos como cualquier otra empresa de tecnología. Otras compañías son del corte social, su objetivo principal no es generar ganancias sino generar empleos, pero el común denominador de estas empresas, es que basa su diferenciador competitivo en las características del recurso humano que contratan. Por último, la sección también presenta la preferencia actual en la selección de carreras en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, por jóvenes con la condición de Asperger, donde la población Asperger es mayor a la población de jóvenes neurotípicos.

El primer caso que se presenta, es la empresa liderada por el Danés Thorkil Sonne, quien es uno de los principales precursores a nivel mundial de la promoción de empleo para personas que cursan con esta condición, es fundador de la iniciativa “Enabling One Million Jobs” EOMJ. El objetivo de la iniciativa es proporcionar trabajo a personas que presentan

la condición Asperger o similares a ella, en empleos productivos y con un significado de dignidad para ellos (Specialist People Foundation, 2014).

Aunado a lo anterior, el Sr. Sonne funda en Dinamarca en el año de 2004 la empresa Specialisterne, cuyo objetivo es apoyar a la causa de la iniciativa EOMJ por medio de la creación de empleos productivos y dignos en la industria de desarrollo de software de su país. Según señala el Sr. Torkil, algunas de las características que tradicionalmente se buscan en medios laborales en desarrollo de software son, saber cómo integrarse a un equipo de trabajo, saber manejar el estrés, mostrar empatía por la gente con la que te relacionas y mostrar la flexibilidad para ajustarte rápidamente a cambios.

Desafortunadamente, estas características no se encuentran presentes en la condición Asperger, por lo que en la mayoría de los casos, no logran integrarse a un ambiente laboral. Por lo contrario y a pesar que la empresa Specialisterne es parte de la industria de software de Dinamarca, la experiencia en el manejo y trato con personal que presenta la condición de Asperger, les ha permitido identificar las cualidades de estos empleados y que distan por mucho de las características tradicionales antes mencionadas. Estas cualidades son: atención al detalle, cero tolerancia al error y la persistencia de finalizar sus trabajos (Specialist People Foundation, 2014b).

El segundo caso es la empresa Holandesa Autest, de corte social fundada en el año 2005. Busca dentro de sus objetivos ser una empresa socialmente responsable y autosustentable, que permita emplear a personas con la condición Asperger o similar a ella para llevar a cabo de manera comercial, pruebas de software de alta calidad. La misión de la empresa se expresa en los siguientes puntos:

1. Ofrecer servicios de pruebas de software de alta calidad.
2. Permitir que gente con la condición Asperger o similar a ella, realice trabajos de pruebas de software ya que tienen las habilidades de manera natural para llevarlas a cabo.
3. Proveer, como una empresa socialmente responsable, una estructura de trabajo que permita un ambiente de laboral seguro para las personas con esta condición.
4. Desarrollar a personas con SA en ingenieros de pruebas. (Haanappel, & Brinkkemper, 2010).

Las características que la empresa Autest ha identificado como cualidades en personas con el perfil SA son: Apego a normas, poseen ojos para el trabajo a detalle y alto enfoque de trabajo. Debido al tipo de desempeño laboral que deben hacer en un trabajo de pruebas de software (repetitivo), las anteriores características los hace altamente calificados para el trabajo. Por otro lado, Autest también reporta alguna de sus limitaciones que se encuentran en las áreas de habilidades sociales y comunicación, insinuando con esto, que requieren de un soporte adicional, guía y patrones claros de trabajo (Haanappel, & Brinkkemper, 2010).

El tercer caso es la empresa Aspiritech, la cual nace en la ciudad de Chicago en el año de 2008 y surge como una organización del tipo social no lucrativa. Dentro de su misión establece el proveer empleo remunerativo a personas con la condición Asperger o similar a esta. La forma en que Aspiritech logra cumplir su misión, es tomar en cuenta los talentos con los que cuenta el perfil Asperger para sacar ventaja de ellos alineándolos a las necesidades de sus clientes. Los talentos que ha identificado Aspiritech y con los cuales cuenta para la realización de sus operaciones son: atención al detalle, excepcional aptitud técnica y habilidad para desarrollarse en ambientes de trabajo repetitivos entre otros. Los

principales servicios que ofrece Aspiritech son compatibilidad funcional y pruebas de regresión así como también desarrollos de casos de prueba. (Aspiritech, 2014)

Asimismo la empresa Aspiritech en conjunto con estudiantes de posgrado de la Universidad de Kellogg escuela de administración, desarrollaron un estudio donde se buscaba identificar las habilidades requeridas para llevar a cabo prueba de software de manera exitosa. La investigación arrojó la siguiente lista de habilidades: atención al detalle, enfoque a la precisión, y habilidad para llevar a cabo operaciones repetitivas. Lo anterior, se alinea de manera significativa a los talentos característicos de la gente con SA. La investigación también mostró, que el trabajo en pruebas de alta calidad en software llevadas a cabo por perfiles SA había sido ya comprobado de manera exitosa por la empresa Danesa en consultoría de tecnología de información Specialisterne (Aspiritech, 2014).

El cuarto caso de empresa que ha incursionado en la contratación de personas con el perfil Asperger es SAP. La empresa de tecnología de información alemana que tiene una determinante participación del mercado de sistemas integrados de información, ha comenzado una iniciativa de contratación de personas con un perfil semejante al SA. La idea de la empresa, es enfocar a estos recursos humanos como programadores o probadores de productos (software), debido a sus habilidades intrínsecas que incluyen entre otras, atención al detalle, capacidad para resolver problemas complejos, enfoque al trabajo por largos periodos de tiempo. Una de las metas dentro de la iniciativa SAP, es buscar reflejar la proporción mundial de autismo en la sociedad (aproximadamente de 1%), dentro de su fuerza laboral de 65,000 empleados.

Para la iniciativa antes mencionada, SAP solicitó a la empresa Danesa Specialisterne apoyo para la identificación, diagnóstico de la condición, reclutamiento, entrenamiento y manejo de la persona como empleados dentro de la empresa de tecnología (SAP, 2014).

Por último, la revista Autismo y Trastornos del Desarrollo publicó un estudio donde se menciona que estudiantes con SA tienen, un porcentaje más alto que el resto de la población de estudiantes (34% vs. 23%), en preferencia por seleccionar carreras en las áreas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, conocidas de manera colectiva bajo las siglas en inglés STEM (Science, Technology, Engineering, Math). (Wei, Yu, McCracken, & Blackorby, 2013) El único otro estudio publicado anteriormente, donde se había logrado hacer una conexión entre el trastorno del espectro autista y las carreras en las áreas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas fue realizado en una sola universidad del Reino Unido, logrando relacionar únicamente la preferencia en el área de matemáticas (Fessenden, 2013). Simon Baron-Cohen director del centro de investigación en autismo de la Universidad de Cambridge en sus investigaciones ha mencionado también la existencia de la relación STEM-SA atribuyendo esto al pensamiento tipo científico que tiene (Buchen, 2011). También la universidad de Princeton publicó recientemente otro estudio donde se menciona que los estudiantes de nuevo ingreso que seleccionan carreras en el áreas técnicas, tienen estadísticamente más probabilidad de tener características relacionadas al SA que otros estudiantes (Campbell & Wang, 2012).

Una teoría que se propone para la explicación de la relación STEM-SA, es que las personas con autismo se encuentran por arriba del promedio en sistematización, lo cual incluye el análisis y entendimiento de sistemas con base en reglas. Pero al mismo tiempo, se

encuentran también por debajo del promedio en el manejo de emociones y en su pensamiento social.

Si bien se han mencionado varias características que describen el comportamiento de las personas con esta condición, también podemos encontrar que no todas las características pueden llegar a aportar algo en una ambiente de desarrollo de software. La empresa Specialisterne, a través de su experiencia de un poco más de 10 años en el trato con la población Asperger, ha logrado identificar tres de las principales características que apoyan y dan un valor agregado a estos perfiles y que también de alguna manera, han sido identificadas por las otras empresas que anteriormente se han mencionado. Estas características se muestran en la Tabla 1.3 (Specialist People Foundation, 2014b).

Tabla 1.3

Tres características principales del SA de interés para la industria de TI

Característica	Descripción.
Perseverancia	Actitud de no levantarse de su área de trabajo hasta tener concluida su tarea.
Perfeccionismo	Cero o baja tolerancia al error.
Orientado al detalle	Meticuloso en su forma de trabajar, se puede comparar al trabajo de un artesano.

Nota Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, la perseverancia en una persona esta relacionada a actitudes repetitivas y patrones rutinarios, a obsesiones que sigue un individuo para lograr un propósito determinado. Asimismo, la orientación al detalle de una persona, esta relacionada a

aptitudes como el trabajo minucioso semejante al de un artesano, encontrar patrones repetitivos en cosas que observan como numeraciones, dibujos, mapas, etc. Por lo cual, tomando la Tabla 1.2, estas características o cualidades se logran medir por medio del instrumento de valoración AQ en las áreas de impedimento de Tolerancia al Cambio y Atención al Detalle respectivamente. El perfeccionismo o baja tolerancia al error, es consecuencia de la interacción de ambas áreas, el trabajo a detalle, la repetición de tareas y el perturbarse al momento de identificar un cambio en un patrón, causa la corrección del error.

Por otra parte, las característica anteriormente mencionadas, se pueden ver de dos formas, por la parte negativa o por la parte productiva del comportamiento, es decir, si estas tres propiedades de la persona son enfocadas a la producción de un bien como lo es el software, repercutirá de un manera positiva en la calidad del producto, transformando esta cualidades en habilidades para el desarrollo de software.

Lo anterior nos lleva a proponer el **perfil del Síndrome de Asperger para la Tecnología de Información (TI)** que es un tipo de perfil Asperger para la industria de desarrollo de software donde sus cualidades están orientadas hacia las características antes mencionadas y que pueden ser medidas con base en un instrumento de valoración estandarizado como lo es el AQ.

Sin embargo, y tomado en cuenta la diferentes experiencias de empresas u organismos que han trabajado con la población Asperger, es indispensable reconocer otra serie de

características que se mencionan en esta revisión y que aportan un valor al perfil en estudio y que se muestran. Dichas características se muestran en la Tabla 1.4.

Tabla 1.4

Otras características del SA de interés para industria de TI

Características

Coeficiente intelectual por arriba del promedio

Pensamiento sistémico

Apego a reglas y normas

Excepcional aptitud técnica.

Excepcional desempeño en trabajos repetitivos

Resolución de problemas complejos

Vocación para carreras en STEM

Nota Fuente: Elaboración propia

Por último, si bien podemos decir que las características que antes se mencionan, son las que logran que las personas con SA sobresalgan en el desempeño de una actividad laboral, también es importante mencionar que estas cualidades no tendrían valor si no existiera de por medio, una educación o entrenamiento que permita potencializar las cualidades antes mencionadas. De aquí parte la importancia de trabajos de investigación como el que se presenta, tomando en cuenta que el SA pertenece a una creciente población, se requiere que en nuestro país se identifique a esta población, para valorarla, educarla, capacitarla e integrarla al sector productivo, respetando siempre, su dignidad como cualquier otro ser humano pero aprovechando también su potencial para el desarrollo del país.

Capítulo II Identificando la condición Asperge y su perfil para la industria de tecnología de información.

El enfoque de este capítulo se encuentra dirigido a contestar la pregunta: **¿Cómo identificar un instrumento formal y confiable de valoración de perfiles del neuro-desarrollo afines al Síndrome de Asperger?**

Siendo la identificación del instrumento de valoración de perfiles del neuro-desarrollo, se establecen también el objetivo del capítulo como: Establecer un instrumento formal y confiable para la valoración de perfiles del neuro-desarrollo afines al Síndrome de Asperger en programadores de software.

Por último, la hipótesis a comprobar para el presente capítulo sería: **Al establecer un instrumento para la valoración de perfiles del neuro-desarrollo afines al Síndrome de Asperger entonces se logrará evaluar a los programadores de software con respecto a su perfil del neuro-desarrollo.**

Para lograr el propósito anteriormente planteado, el capítulo se encuentra dividido en dos secciones. La primera lleva a cabo una revisión de los principales instrumentos que existen para la valoración e identificación del síndrome en estudio. Presenta un listado de los instrumentos más utilizados en la actualidad, describiendo en cada uno su propósito y a la población a la cual esta dirigido. Lo anterior tiene como objetivo, identificar cuáles de estos instrumentos es el idóneo para responder las preguntas y objetivos del capítulo.

La segunda sección esta dirigida a fundamentar la selección del instrumento de evaluación Coeficiente del Espectro Autista, o AQ (Autism Coeciente) como la herramienta que por sus características, se apega mejor a las necesidades del proyecto. Asimismo, menciona y describe las áreas de valoración a las cuales se enfoca y las relaciona a las áreas de impedimento descritas por Lorna Wing (Wing, & Gould, 1979). Por último presenta la Tabla 2.4 que son las áreas de valoración del instrumento AQ con sus reactivos, y la relaciona a las características de interés de las empresas de desarrollo software o perfil SA para TI.

2.1 Métodos para identificar la condición Asperger.

Para identificar la condición Asperger, la principal fuente de información son los padres del individuo, ya que son las personas que mejor pueden observar el comportamiento del hijo o hija, pero para que ellos puedan detectar un eventual trastorno, tendrían que tener instrumentos o herramientas que le permita confirmar o desechar posibles hipótesis sobre lo observado.

Por otro lado, existen herramientas de apoyo para la identificación del SA que son de fácil uso y no requieren de la intervención de personal médico especializado para obtener un resultado de ellas. Su misión es actuar como filtro para indicar qué casos son convenientes de un mayor estudio donde se necesite la participación de un especialista. Es importante mencionar que estas herramientas no son determinísticas para un diagnóstico, pero si son de gran utilidad para hacer una primera evaluación de la persona y lograr con ello, un grado de clasificación dentro del espectro del Asperger.

A continuación se presenta una lista de algunas herramientas, si bien no son el total de ellas, si son las más representativas que se lograron encontrar en nuestra investigación.

- CHAT CHecklist for Autism in Toddlers, (Baron-Cohen, Allen & Gillberg, 1992) está pensada para ser utilizado entre los 18 y 24 meses de edad y es una simple lista de 14 preguntas a las que se responde si o no.
- ASSQ Autism Spectrum Screening Questionary, (Ehlers, Gillberg, & Wing, 1999) tiene un formato similar al CHAT pero se enfoca a escolares de 6 años en adelante. Consta de 27 preguntas y se puntúan de 0 a 2.
- ASAS Australian Scale for Asperger's Syndrome, (Attwood,1998) similar al ASSQ pero su evaluación de cada punto es de 0 a 6.
- CAST Childhood Asperger Syndrome Test, (Scott, Baron-Cohen, Bolton, & Brayne, 2002) se estructura de 27 preguntas que se pueden aplicar a partir de los 4 años edad.
- ASDI Asperger Syndrome Diagnostic Interview, (Gillberg, Gillberg, Rastam, & Wentz, E. 2001) diseñada para ser aplicada por personas conocedoras de los trastornos del neuro-desarrollo, incluye 20 preguntas en cinco áreas.

Para los casos de personas adultas para tener una indicación rápida de la probabilidad de tener Asperger, es el Coeficiente del Espectro Autista, o AQ (Autism-Spectrum Quotient).

La prueba es un cuestionario de 50 preguntas que admite 4 posibles respuestas: totalmente de acuerdo, ligeramente de acuerdo, ligeramente en desacuerdo y totalmente en desacuerdo. Un estudio realizado en el año 2001, mostró que las personas con SA obtienen una puntuación media 35.8, mientras que la media del resto de la población (neurotípicos) obtienen una media de 16.4. Se han realizado estudios posteriores donde se ha comprobado la validez estadística de este indicador, donde se recomienda utilizar un valor de corte de 26 para uso general (Baron-Cohen, et al. 2001).

El AQ, en una versión simplificada de 20 preguntas, fue utilizado como un primer filtro en un estudio de gran escala (7000 personas) para determinar la prevalencia del autismo en el Reino Unido (Baron-Cohen et al. 2001).

Si bien podemos deducir, de la lista de herramientas presentada anteriormente, que la mayoría de ellas se encuentra dirigida a la identificación temprana del SA, también es importante mencionar que no por ese hecho las debemos descartar para una posible aplicación en la fase de identificación del proyecto. Lo que si podemos establecer por el momento, es que de la lista de herramienta que se presenta, la que se apega mejor a las necesidades de identificación del proyecto es el Coeficiente del Espectro Autista (AQ). Lo anterior es basado en que la herramienta está dirigida a adultos y se ha probado con éxito en proyectos para determinar la prevalencia en una población.

2.2 El Coeficiente del Espectro Autista (AQ).

El coeficiente del espectro autista AQ que se muestra en el anexo A, fue desarrollado con la intención de cubrir ciertas cualidades como, ser un instrumento fácil de aplicar, sencillo de

contestar, simple para calificar y que el tiempo de implementación sea corto. Como se ha mencionado en la sección anterior, consta de 50 preguntas que abarca cinco áreas diferentes: habilidades sociales, comunicación, imaginación, tolerancia al cambio y atención al detalle. Cada área es evaluada con 10 preguntas y cada pregunta califica 1 punto si la respuesta registra un comportamiento anormal o representa un comportamiento tipo autismo ya sea suave o fuerte.

Estas áreas o dominios, se pueden ligar fácilmente con las áreas de impedimento que se mencionan en la sección 2.1.3 Áreas de impedimento del Síndrome de Asperger. La Tabla 2.1 muestra la relación entre las áreas del instrumento AQ y las áreas de impedimento mencionadas por Lorna Wing (Wing, & Gould, 1979).

Es importante mencionar que las áreas de Tolerancia al Cambio y Atención al Detalle no encuentran una relación directa con la áreas de impedimento de Lorna Wing, debido a que éstas, fueron propuestas por otros autores en años más recientes (Baron-Cohen et al. 2001).

Tabla 2.1

<i>Relación entre áreas de impedimento en el Asperger y áreas que evalúa el instrumento AQ.</i>	
<i>Áreas de impedimento según Lorna Wing.</i>	<i>Áreas que evalúa el instrumento AQ</i>
Habilidades Sociales.	Habilidades Sociales.
Comunicación Social.	Comunicación.
Imaginación Social.	Imaginación.
N/A	Tolerancia al cambio.
N/A	Atención al detalle.

Nota: Fuente. Elaboración propia.

Sin embargo, las áreas de Tolerancia al Cambio y Atención al Detalle toman relevancia en el trabajo de investigación debido a que en ellas, se logra medir las características Perseverancia y Orientado a Detalle, que son las características del perfil SA para la TI que se menciona en la sección 2.1.4 Afinidades del SA con el perfil del programador de software.

La Tabla 2.2 muestra las áreas de evaluación del instrumento AQ y asocia a cada área, al número del reactivo que la evalúa. Por otra parte, la tabla también muestra las características del SA de interés para las empresas de software y las asocia a las áreas de evaluación del instrumento y a los reactivos que las evalúa.

Por lo tanto, para obtener un indicador en cuanto a la perseverancia de una persona, se deben tomar en cuenta los reactivos que evalúan la Tolerancia al Cambio. De la misma manera, para obtener un indicador de la característica orientado al detalle, se deben tomar en cuenta los reactivos que evalúan la Atención al Detalle como se muestra en la Tabla 2.4.

Tabla 2.2

Relación de las áreas del instrumento de evaluación AQ con sus reactivos y con las características de interés de las empresas de desarrollo software o perfil SA para TI.

Áreas de evaluación del instrumento AQ	Número de Ítem en el instrumento de evaluación	Características de interés empresas de software.
Habilidades Sociales	1, 11, 13, 15, 22, 36, 44, 45, 47, 48	N/A
Comunicación	7, 17, 18, 26, 27, 31, 33, 35, 38, 39	N/A
Imaginación	3, 8, 14, 20, 21, 24, 40, 41, 42, 50	N/A

Tolerancia al Cambio	2, 4, 10, 16, 25, 32, 34, 37, 43, 46	Perseverancia.
Atención al detalle	5, 6, 9, 12, 19, 23, 28, 29, 30, 49	Orientado al detalle.

Nota: Fuente: Elaboración propia.

Para cerrar esta sección, es importante mencionar que para lograr la adecuada aplicación del instrumento de valoración de perfiles del neuro-desarrollo identificado en este capítulo, se ve necesario la aplicación de un método o metodología de diseño propio, que garantice una aplicación del instrumento correcta y a su vez, una adecuada recopilación de datos en sitios como empresas de desarrollo de software donde se encuentra la población objeto del presente estudio. Lo anterior será la base para conseguir un análisis de datos de una manera confiable y con ello lograr el objetivo del siguiente capítulo.

Capítulo III Evaluando la condición Asperger en empresas de desarrollo de software.

Si bien, el capítulo anterior se encuentra dirigido a entender al Síndrome de Asperger, su relación con el desarrollo de software y a su vez identifica un instrumento formal y confiable para la valoración de programadores de software en perfiles afines al SA. Ahora, el presente capítulo se encuentra orientado a contestar la siguiente pregunta **¿Cómo aplicar el instrumento de valoración de perfiles del neuro-desarrollo para clasificar a programadores de software en perfiles afines al Síndrome de Asperger?**

Considerando el anterior cuestionamiento, se propone como objetivo del capítulo, presentar la clasificación de los perfiles del neuro-desarrollo de los programadores de software por medio de la aplicación de instrumento formal y confiable para la valoración de perfiles del neuro-desarrollo afines al Síndrome de Asperger.

Por lo tanto, tomando en cuenta la pregunta y objetivo mencionados, la hipótesis a comprobar para el capítulo sería: **Al aplicar un instrumento para la valoración de perfiles del neuro-desarrollo en programadores de software entonces, se logra la clasificación de los perfiles del neuro-desarrollo afines al Síndrome de Asperger en programadores de software.**

Para cubrir el propósito de éste capítulo, primero se presenta una breve descripción de las empresas que participaron en el estudio. De manera posterior, se propone y se describe una metodología que permita la adecuada aplicación del instrumento de valoración AQ

(identificado en el capítulo anterior) y una correcta recopilación de datos, lo anterior tiene el propósito de dar estructura y rigor a la recopilación de datos. Consecutivamente, se hace una descripción de la implementación de cada una de las fases de la metodología propuesta, tomando en cuenta que en cada una de las fases, existe algún tipo de entregable como resultado de ella. Como parte final de la metodología, se presenta el análisis de los datos recolectados por medio de tablas y gráficas que contiene la estadística descriptiva de todo el trabajo de recopilación de datos realizado. Por último, se muestra la clasificación de los perfiles de programadores de software afines al SA de los empleados de las empresas participantes, cubriendo con ello, el objetivo del capítulo.

3.1 Perfiles de empresas seleccionadas para aplicación de la prueba AQ.

Las empresas participantes deben cumplir con las características necesarias para participar en la investigación las cuales son: empresas establecidas en el Estado de Yucatán donde su principal giro sea el desarrollo de software y por lo tanto, cuente con un área formal de desarrollo de software donde se tenga acceso a recurso humano calificado para esta actividad. La Tabla 3.1 muestra las principales características de las empresas de desarrollo de software participantes del estudio, con el número de personas evaluadas.

Tabla 3.1

Características de las empresas de software que forman parte del estudio.

Empresa	Origen	Tipo de SW	Presencia	Política de	No. personas evaluadas
			Comercial	Calidad	
A	México	Empaquetado	México	Moprosoft®,	42
			Latinoamérica	ITIL	
			E.U.A.		
B	México	Software a la medida.	México,	CMMi	18
			Centroamérica	Nivel II	
			E.U.A.		
C	Estados Unidos	Fábrica de Software	México	Política propia	5
			E.U.A.		
D	México	Software a la Medida	México	Política propia	15

Nota: Fuente: Elaboración propia.

3.2 Metodología para la clasificación de perfiles afines al Asperger.

Como una parte importante de esta sección, se propone el diseño de una metodología para la clasificación de los perfiles de neuro-desarrollo de los programadores de software en perfiles afines al Síndrome de Asperger. Como ya se mencionó anteriormente, la metodología tiene el propósito de llevar a cabo el cumplimiento del objetivo del capítulo de una manera estructurada y secuencial, buscando con ello principalmente, garantizar una recopilación de datos correcta y útil para el estudio.

La Figura 3.1 muestra por medio del modelado de procesos IDEF0, el armado y secuencia de la metodología propuesta. Como se puede observar, el diseño de la misma se encuentra dividido en seis procesos, cada uno de ellos se encuentra dirigida a cubrir una determinada tarea que sirva posteriormente, como entrada o enlace del siguiente proceso hasta llegar a las conclusiones. Asimismo, la figura muestra los mecanismos y controles que deben ser considerados en ciertos procesos para lograr emitir su salida. Las flechas que unen a cada proceso, muestran la dirección del flujo de la información que a su vez se les denomina entra o salida de los procesos.

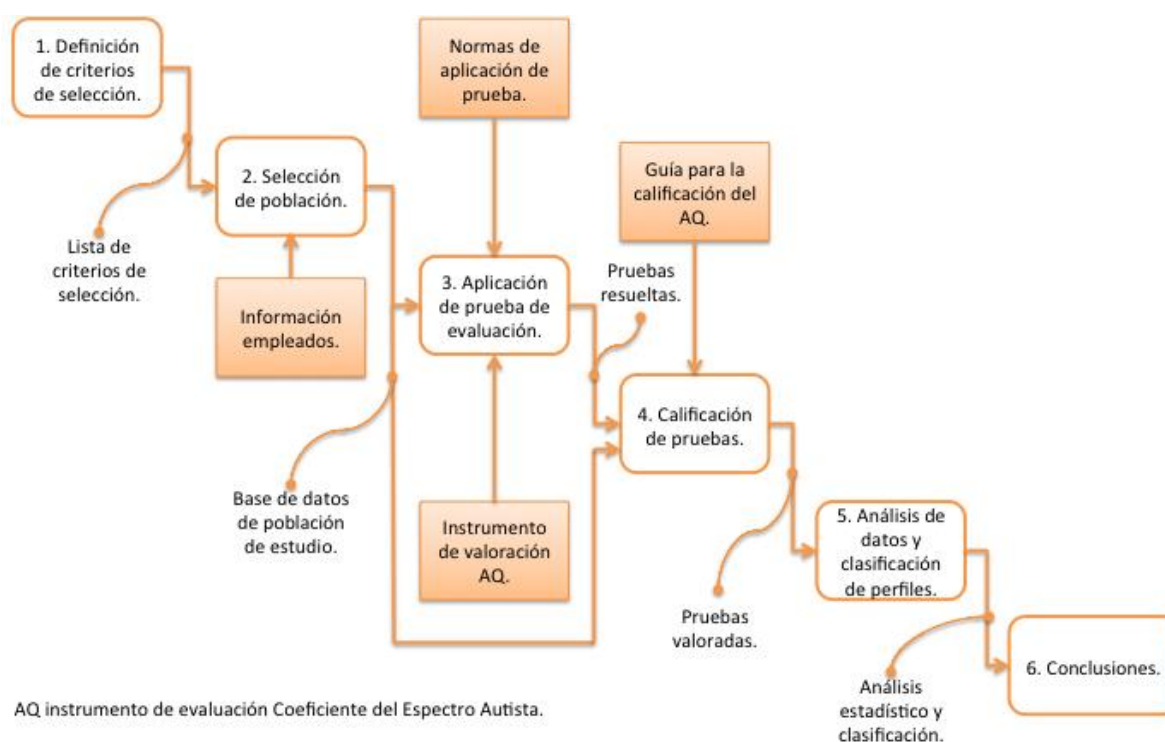


Figura 3.1 Metodología para la clasificación de perfiles afines al Síndrome de Asperger.
Nota Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 3.2 muestra la descripción de cada una de los procesos propuestos y su relación entre ellos, tomando en cuenta el insumo del proceso (entrada), el objetivo del proceso que debe alcanzar y el entregable o salida que se espera como resultado de su aplicación.

También, la Tabla 3.2 contiene la descripción de los controles y mecanismos del proceso. Los controles son las normas, reglas, o lineamientos que se deben tomar en cuenta en la ejecución de un proceso. Para el caso de la metodología que se describe, los controles que se deben tomar en cuenta son Normas de Aplicación de Prueba que afecta al proceso Aplicación de Pruebas de Evaluación y Guía para la Calificación del AQ que afecta al proceso de Calificación de Prueba. Por otro lado, los mecanismos son los factores que permiten la operación del proceso, en el presente caso los mecanismos a considerar son: Información de empleados de la empresa que afecta al proceso de Selección de Población y el Instrumento de Valoración AQ que afecta al proceso de Aplicación de Pruebas.

Tabla 3.2

Descripción de entradas, salidas, procesos, controles y mecanismos de la Metodología para la clasificación de perfiles afines al Síndrome de Asperger

Nombre Proceso	Entrada	Descripción del Proceso	Salida / Entregable	Controles	Mecanismos
Definición de criterios de selección.	Parámetros para la selección de criterios.	Encontrar y describir los criterios de selección que nos permitan hacer una adecuada discriminación de la población objeto de estudio.	<i>Lista de criterios de selección</i> con su descripción en caso de ser necesario.	N/A	N/A
Selección de población.	Lista de criterios de selección.	Encontrar a la población objeto de estudio por medio de la aplicación de criterios de selección que fueron definidos en la fase anterior.	<i>Base de datos con población de estudio</i> (Base de datos con la información de las personas que formarán la población objeto de estudio).	N/A	Información de empleados (Base de datos) de la empresa donde se lleva a cabo la investigación.
Aplicación de prueba de valoración.	Base de datos de población de estudio.	Llevar a cabo la implementación de la prueba a la población seleccionada con el fin de lograr su clasificación con base en sus perfiles del neuro-desarrollo.	Pruebas resueltas por la población seleccionada.	Normas, reglas, o lineamientos que se deben tomar en cuenta al momento de aplicar la prueba y que afectarán su implementación como: la fecha, horario, duración, espacio físico, recursos	Instrumento de evaluación Coeficiente del Espectro Autista AQ.

				materiales, programación de descansos y manejo de dudas entre otras.	
Calificación de pruebas.	Pruebas resueltas por la población seleccionada y base de datos de población de estudio.	Llevar acabo la valoración de las pruebas con base en la guía para la calificación de las mismas y actualización de la base de datos de población de estudio con las calificaciones de la prueba por cada empleado.	Pruebas valoradas y base de datos población de estudio actualizada.	N/A	Guía para la evaluación del Coeficiente del Espectro Autista AQ.
Análisis de datos y clasificación de perfiles.	Pruebas valoradas y base de datos población de estudio actualizada.	Llevar a cabo el análisis estadístico de datos con base en los resultados obtenidos de la valoración de las pruebas. Dentro de este análisis, también se lleva a cabo la clasificación de los perfiles neuro-desarrollo afines al SA.	Análisis estadístico y clasificación de perfiles.	N/A	N/A

Conclusiones	Análisis estadístico y clasificación de perfiles.	Redactar las conclusiones derivadas del análisis estadístico efectuado.	Conclusiones	N/A	N/A
--------------	--	---	--------------	-----	-----

Nota Fuente: Elaboración propia.

En las secciones siguientes, se presenta la implementación de cada uno de los procesos de la metodología propuesta, de tal manera que se puedan identificar en cada paso las entradas y salidas de cada uno.

3.2.1 Definición de los criterios para la selección de la población objeto del estudio.

La definición de criterios de selección que es el primer proceso propuesto por la metodología, se llevó a cabo por medio de un análisis de las características de la población con la cual se tiene como objeto estudiar. Una de las principales particularidades que se buscaba en la población, es ser empleado de una empresa desarrolladora de software y dentro de ella, el sujeto parte de la población, debe estar ejerciendo un puesto de programador de software o ejerciendo un puesto que tenga relación con los procesos para el desarrollo de software. En cuanto a otras características de la población como la edad, el género, nivel de estudio y carrera o estudio realizado, fueron consideradas no como un limitante de participación sino como variables que aportarían información relevante al momento de hacer el análisis de datos. Por lo tanto, los criterios de selección que nos permitieron definir la población fueron: ser empleado de empresa de desarrollo de software y ejercer un puesto dentro de la empresa que se esté relacionado con el desarrollo de software.

3.2.2 Selección de la población participante del estudio propuesto.

Con base en los criterios de selección, se llevó a cabo primero la gestión para la participación de empresas desarrolladoras de software en el estudio y después, la elección de la población que participó en el estudio. Cabe hacer mención, que debido al tipo de

evaluación que se realizaría en cada empleado, algunas de las empresas optaron por no hacer voluntaria la participación del personal, mientras que otras, fue de manera obligatoria la participación en la prueba. Asimismo y a pesar de que uno de los criterios de selección era que la persona a participar desempeñará un puesto en la empresa relacionado con el desarrollo de software. Para algunos casos, se aplicó la prueba AQ a todo el personal. Lo anterior tuvo la finalidad de hacer un comparativo entre el personal de las áreas dedicadas al desarrollo de software y el personal administrativo de la empresa, en cuanto a sus perfiles del neuro-desarrollo. Con ello se validó el trabajo de Baron-Cohen donde plantea que existe una relación entre los estudiantes con Síndrome de Asperger y las carreras que seleccionan en las áreas de Science Technology Engineering & Mathematics STEM (Baron-Cohen, et al. 2001). Como parte final del proceso de selección de la población, se diseñó una base de datos que contendrá toda la información, que una vez aplicada la prueba AQ, se genere para su almacenamiento y posteriormente para su estudio estadístico.

3.2.3 Aplicación de la prueba de evaluación AQ.

La aplicación de la prueba de evaluación AQ o instrumento de evaluación Coeficiente del Espectro Autista (*Autism Cociente AQ*), se llevó a cabo en sitio, es decir en las instalaciones de las empresas participantes. Para ello, se acordaron fechas y tiempos con base en la disponibilidad del personal de las empresas. La Tabla 3.3 muestra los controles o lineamientos que se tomaron en cuenta para asegurar la adecuada aplicación de dicha prueba.

Tabla 3.3

Lineamientos para aplicar la prueba AQ o consideraciones que se deben tomar en cuenta para la aplicación de la prueba AQ.

Controles considerados para la prueba AQ	Descripción
Lugar	El lugar donde se aplicará la prueba debe estar libre de ruidos y distractores, con luz suficiente para leer y con temperatura adecuada 24° de ser posible. Contar con una mesa y silla adecuada para una persona adulta.
Material	El único material que se debe proporcionar a la persona es la prueba y un lápiz con borrador para contestar.
Duración	La prueba no tiene un límite de tiempo para su aplicación. Sin embargo, un tiempo promedio de su duración es de 20 minutos.
Distractores	Hay que evitar todo tipo de distractores durante la aplicación de la prueba. El lugar debe estar libre de celulares, dispositivos iPods, iPads, audífonos, televisores, teléfonos, etc.
Instrucciones.	La prueba contiene las instrucciones que debe leer y seguir la persona para responder la prueba y contiene cuatro ejemplos para familiarizarse con la escala de respuestas.
Escala de respuestas	La escala de respuestas está dividida en cuatro partes: “Totalmente de acuerdo”, “Bastante de acuerdo”, “Un poco de acuerdo” y “Nada de acuerdo”. Es una escala que va de Más a Menos y es importante que la persona la entienda así.

Nota Fuente: Elaboración propia.

3.2.4 Valoración de la prueba AQ.

Para la calificación de la prueba, se utilizó la clave que ofrece los mismos autores que diseñaron la prueba. Como ya se ha explicado en la sección 2.2.1 Métodos para identificar la condición Asperger, la prueba consta de 50 preguntas y cada pregunta puede generar un punto si la respuesta seleccionada se apega al perfil del Asperger, en caso contrario, no recibirá puntuación el reactivo. Asimismo, la prueba no es diagnóstica, es discriminatoria, esto es, si una persona obtiene una puntuación alta, no quiere decir que tiene la condición

Asperger, sino que es un candidato para ser tratado por un profesionalista y con eso determinar el diagnóstico.

Por último, la puntuación para que una persona sea considerada candidato a un posible diagnóstico es a partir de 26 puntos.

3.2.5 Análisis de datos y clasificación de perfiles.

Una vez obtenidos los resultados de la aplicación de prueba AQ, se realizó la clasificación de todos los participantes por medio de la calificación obtenida en dicha prueba. Dicha clasificación se considera el resultado final de esta primer fase en recolección de información en las empresas participantes y a su vez, se identifica también como un insumo de información que posteriormente será de utilidad al momento de realizar el análisis de correlación necesario para comprobar o rechazar la hipótesis planteada del trabajo investigación.

3.3 Análisis de resultados alcanzados con la aplicación de la prueba AQ.

Con el fin de lograr un mejor entendimiento sobre los datos recolectados y así poder contrastar y comparar la información, se ha dividido la población muestra en cuatro grupos de estudio que nos permitirá hacer un análisis un poco más profundo de los datos recolectados o de una clasificación de empleados.

A continuación se describen los 4 grupos de trabajo:

Grupo 1. Desarrolladores de Software (DSW). Comprende a las personas que laboran en una empresa de desarrollo de software y sus funciones principales se encuentran relacionadas directamente a la producción de dicho bien.

Grupo 2. Administradores (ADMÓN). Se encuentra conformado por el personal de las empresas de desarrollo de software que desempeña actividades no relacionadas al desarrollo de software y que por lo regular, su actividad tiene que ver con la parte administrativa de la empresa. Áreas como contabilidad, ventas, mercadotecnia, entre otras son las que representan este grupo.

Grupo 3. Desarrollador de Software Síndrome de Asperger (DSW SA). El grupo se compone de las personas que pertenecen al Grupo 1 (DSW) pero que tienen una calificación igual o mayor a 25 en la prueba AQ. Esto significa que en un ambiente de psicología, serían buenos candidatos a ser evaluados por un profesionalista para la posible definición de un diagnóstico.

Grupo 4. Desarrollador de Software Neurotípico (DSW NTP). Al igual que el Grupo 3, éste se encuentra formado por personas que pertenecen al Grupo 1 (DSW) pero que en su prueba AQ, calificaron por debajo de 26 puntos, debido a esto se pudiera considerar a personas neurotípicas.

La Tabla 3.4 muestra los resultados obtenidos de la aplicación de la prueba AQ en la muestra de empresas de desarrollo de software en el Estado de Yucatán.

Tabla 3.4

Media y desviación estándar de la prueba AQ por grupos de estudio en empresas de desarrollo de software en el estado de Yucatán

		Com.Social	Interacción Social	Imaginación social	Atención detalle	Tolerancia cambio	Total
Grupo 1							
DSW	x	1.9	3	3.2	6	4.6	18.7
n=80	sd	1.8	2.4	1.6	2.2	2	5.6
Grupo 2							
ADMON	X	1.4	2.3	2.8	5.6	4	16.2
n=42	S	1.3	1.9	1.3	1.9	1.6	4.3
Subgrupo 1							
DSW-SA	x	4.8	6.8	4.3	6.2	7.2	29.3
n=12	sd	1.6	1.3	1.3	2.2	1.6	1.9
Subgrupo 2							
DSW-NTP	x	1.4	2.3	3	5.9	4.2	16.9
n=38	sd	1.3	1.8	1.5	2.2	1.8	3.6

Nota Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, la tabla en su encabezado muestra las áreas sociales que mide el instrumento AQ. Asimismo, en la primera columna se puede observar los grupos que fueron diseñados para el análisis de la información recolectada. Los datos que presenta la Tabla 3.4 son la media y su desviación estándar por cada área en cada grupo con su total. Si realizamos un rápido comparativo del Grupo 1 con el Grupo 2, se puede observar que existe una mayor puntuación total para el primer grupo, esto es un primer indicador de que el perfil de SA se encuentra asociado al perfil del desarrollador de software. Mientras que por otro lado, los datos del Grupo 3 y el Grupo 4 donde existe una diferencia significativa en la puntuación total, representan el desglose de la gente de desarrollo de software referente a su perfil de neuro-desarrollo donde el 12 de los 80 mantienen rasgos semejantes al SA.

A diferencia de la tabla anterior, la Figura 3.1 muestra un polígono de frecuencias relativas, con el objeto de hacer un comparativo de datos entre Grupo 1 y el Grupo 2. Como se puede observar, el primer grupo, personas que trabajan en algún proceso del desarrollo de software, presenta una ligera pero mayor puntuación que las personas que desempeñan sus

funciones en áreas administrativas de la empresa, lo anterior se cumple siempre y cuando la puntuación de la prueba AQ esté por debajo de 26 puntos.

Asimismo, se puede ver que una vez pasando la frontera de los 26 puntos, diferencia entre ambas poblaciones es mucho mayor, incrementado la población del Grupo 1 en el rango de 26 a 33. Aquí es importante recordar que el instrumento AQ recomienda utilizar un valor de corte de 26 para considerar a una persona candidata al diagnóstico (Woodbury -Smith et al., 2005).

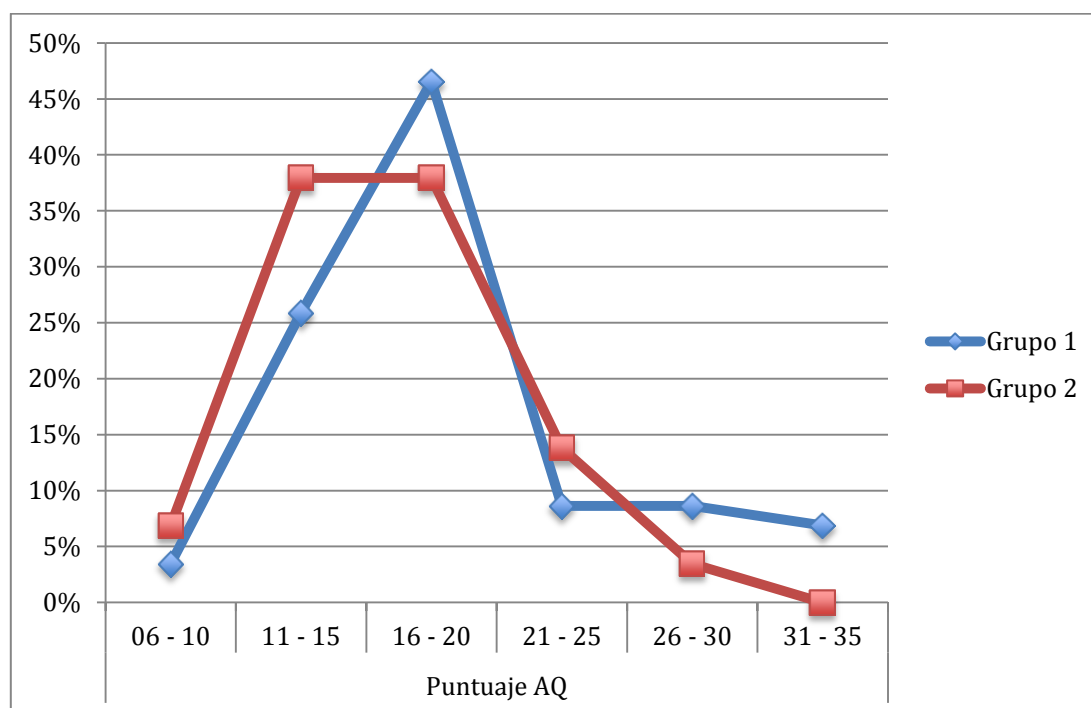


Figura 3.1 Polígono de frecuencias de resultados de la prueba AQ entre el Grupo 1 y el Grupo 2.
Nota Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, la Figura 3.2 muestra las puntuaciones logradas en todas las áreas de medición de la prueba AQ con respecto al Grupo 1 desarrollador de software (DSW) y al Grupo 2 administrativo (ADMÓN). Como se puede observar mejor en la gráfica, el Grupo 1 presentan en cada área una puntuación mayor, teniendo una diferencia significativa en la

medición total de resultados alcanzados, 18.8 vs. 15.8 respectivamente. Lo anterior se puede asociar a que en el primer grupo se concentran más los rasgos del SA lo cual coincide con el tipo de población que representa el primer grupo (programadores de software) donde se tiene la expectativa de encontrar más perfiles cercanos al SA.

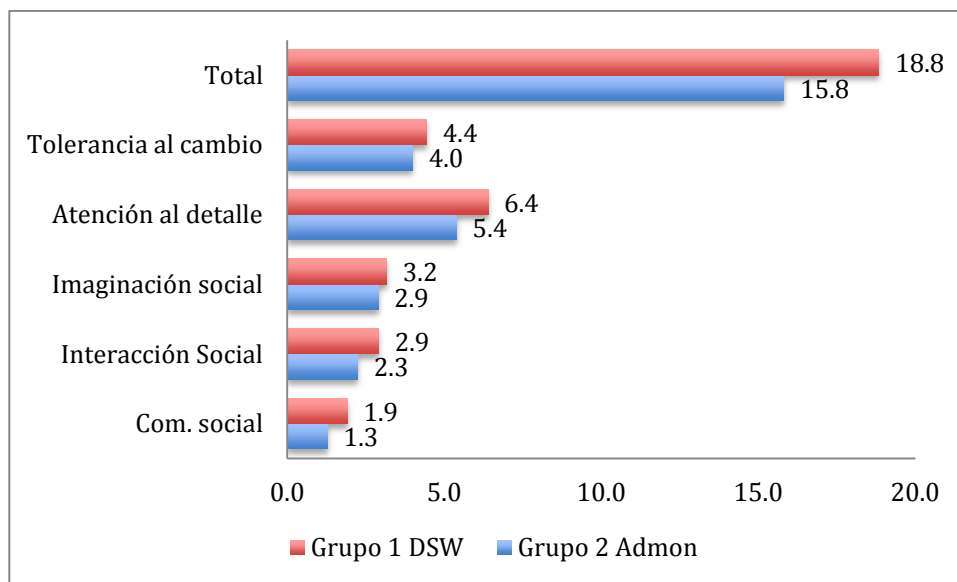


Figura 3.2 Comparativo entre el Grupo 1 DSW y el Grupo 2 ADMON sobre los resultados obtenidos en la prueba AQ.

Nota Fuente: Elaboración Propia.

Ahora bien, la Figura 3.3 compara los datos del Grupo 2 ADMON, Grupo 3 DSW SA y Grupo 4 DSW NTP. La pertinencia de este comparativo es debido a que tanto el Grupo 2 como el Grupo 4 son considerados población neurotípica por su puntuación alcanzada (< 26) y se puede observar un comportamiento similar en cada área evaluada en ambos grupos. En cambio, el Grupo 3 DSW SA, son personas que se pueden considerar con mayores rasgos al SA debido a la puntuación lograda, y en la gráfica, se puede observar que en cada área evaluada de esta muestra, alcanzan una diferencia significativamente mayor a la lograda por la población neurotípica (ADMON y DSW SA).

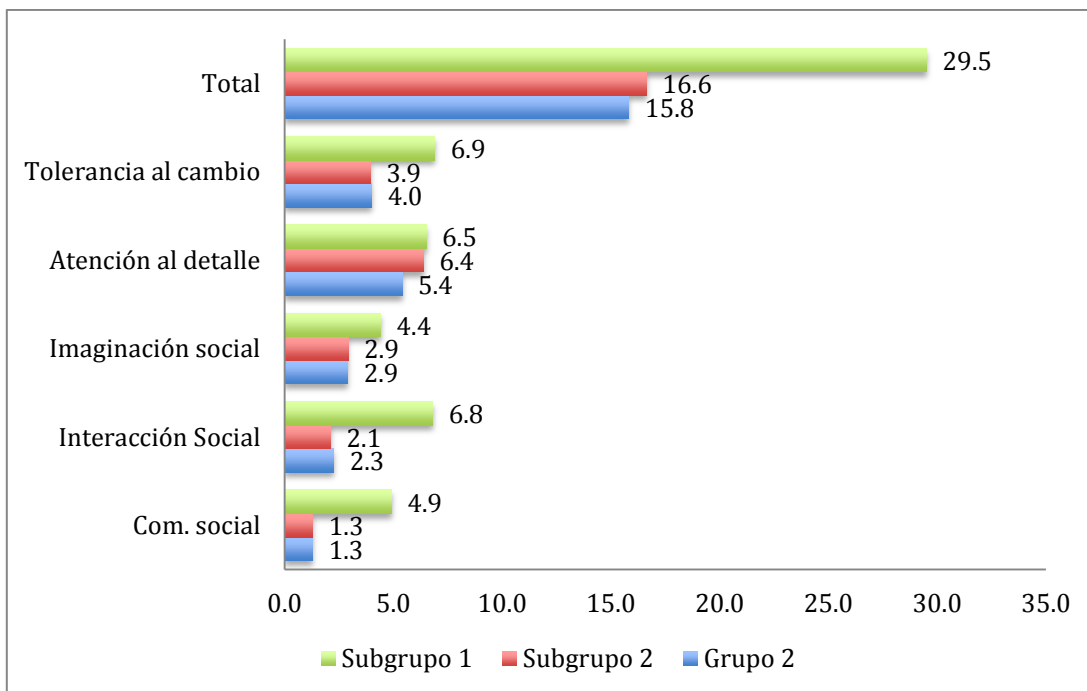


Figura 3.3 Comparativo de resultados alcanzados en la prueba AQ del Grupo 2 y Grupo 4 vs el Grupo 3.
Nota Fuente: Elaboración propia.

Por otro parte, en el año 2001, el Dr. Simon Baron-Cohen publicó un estudio comparativo para mostrar la eficiencia del instrumento AQ. En el estudio, involucró a cuatro diferentes poblaciones, 58 adultos con Síndrome de Asperger, 174 personas neurotípicas que fueron utilizadas como un grupo control, 840 estudiantes de la Universidad de Cambridge y 16 ganadores de la olimpiada de matemáticas del Reino Unido. La Tabla 3.5 muestra en resumen los resultados alcanzados después de haber aplicado la prueba AQ a los distintos grupos.

Tabla 3.5

Media y desviación estándar de la prueba AQ por grupos de estudio universidad de Cambridge UK

		Com. social	Interacción Social	Imaginación social	Atención al detalle	Tolerancia al cambio	Total
Grupo 1							
AS	x	7.2	7.5	6.4	6.7	8.0	35.8
n = 58	sd	2.0	1.9	2.1	2.3	1.8	6.5
Grupo 2							
Control	x	2.4	2.6	2.3	5.3	3.9	16.4
n = 174	sd	1.9	2.3	1.7	2.3	1.9	6.3
Grupo 3							
Estudiantes	x	2.9	2.3	2.5	5.3	4.5	17.6
n = 840	sd	2.0	2.2	1.9	2.2	2.0	6.4
Grupo 4							
Olimpiada	x	3.0	5.1	4.9	6.6	4.9	24.5
n = 16	sd	2.3	3.2	2.5	2.3	1.9	5.7

Nota Fuente: Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Skinner, R., Martin, J., & Clubley, E. (2001) The Autism-Spectrum Quotient (AQ): evidence from Asperger Syndrome/High-Functioning autism, males and females, scientist and mathematician. Journal of Autism and Developmental Disorders, volumen (31), pp. 5-17.

Si bien la información obtenida del estudio anterior son datos que no están relacionados a la población del interés del presente trabajo, los resultados mostrados son relevantes para esta investigación ya que por medio de ellos, se logrará contrastar la información recabada y con ello, tener un mejor entendimiento y dimensionamiento de los datos recolectados en la población objeto de esta investigación.

La Figura 3.4 muestra un comparativo entre el Grupo 1 SA del estudio realizado por el Dr. Baron-Cohen y el Grupo DSW SA del estudio realizado en los desarrolladores de software. Antes de hacer algún análisis, es importante mencionar que el Grupo 1 SA fue compuesto por personas que, de alguna manera, ya tenían un diagnóstico clínico como Síndrome de Asperger, es decir, un especialista ya los había evaluado y emitido un diagnóstico. En cuanto al Grupo 3 DSW SA, son personas que hasta el momento de haber presentado la prueba AQ, no tenían ni tienen, diagnóstico alguno y su conocimiento sobre este síndrome

es escaso. Una vez mencionado lo anterior, se puede observar en la gráfica que el comportamiento de ambos grupos es similar, la puntuación en cada una de las áreas es alta y su promedio final es muy por arriba de los 26 puntos. Si bien, la prueba AQ no es una prueba diagnóstica como se mencionó anteriormente, con los resultados alcanzados por el Grupo 3 y el comparativo mostrado, podemos concluir que existen elementos suficientes para decir que los programadores clasificados en este grupo, tiene las características necesarias para considerarse un perfil de neuro-desarrollo afín al Síndrome de Asperger. Por lo tanto y para cuestiones de la comprobación de la hipótesis planteada en esta investigación, el Grupo 3 DSW SA será considerado como el grupo experimental, donde la expectativa para comprobar la hipótesis de la presente investigación sería que ellos tengan un desempeño mejor en el desarrollo de software que el resto de sus compañeros.

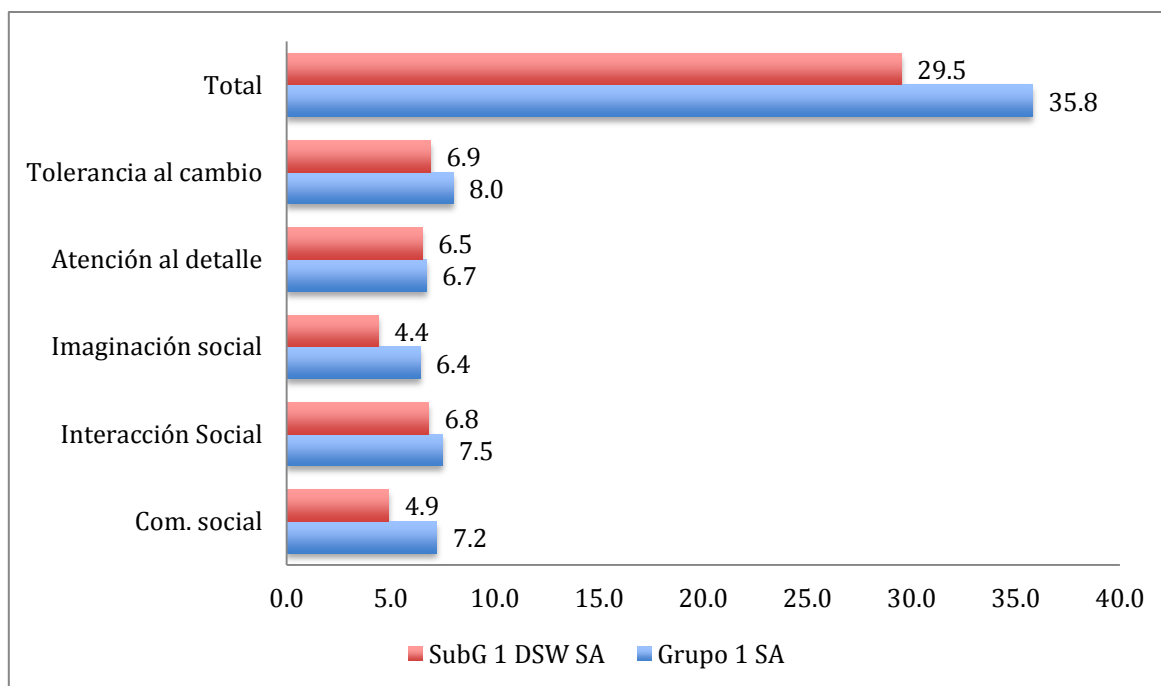


Figura 3.4 Comparativo Grupo 1 SA del estudio Baron-Coehn y el Grupo 3 DSW SA.
Nota Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, en el capítulo anterior se estableció el perfil SA para la TI con base en las características de perseverancia y orientación al detalle que fueron identificadas por las empresas que emplean a personas con perfiles SA. Posteriormente, en la sección 2.1.4 Afinidades del SA con el perfil del programador de software, se menciona que dichas características son medibles y se vincularon ambas características (perseverancia y orientación al detalle) con las áreas de medición Tolerancia al Cambio y Atención al Detalle de la prueba AQ respectivamente. La Figura 3.5 muestra exclusivamente las mediciones para las áreas de tolerancia al cambio y atención al detalle, en un comparativo entre el Grupo 3 DSW SA y el Grupo 2 ADMON. En este comparativo, se vuelve evidente que las áreas mencionadas, son de mayor puntuación en las personas que presentan mayor rasgos de Asperger vs las personas que calificaron como neurotípico.

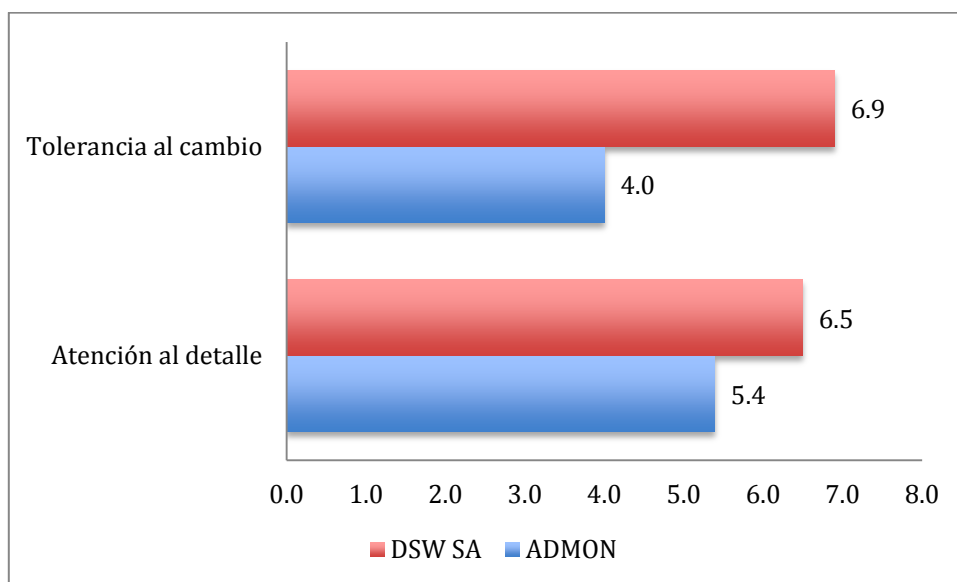


Figura 3.5 Medición de la tolerancia al cambio y atención al detalle en perfiles afines al Síndrome de Asperger vs neurotípicos.

Nota Fuente: Elaboración propia.

Continuando con el análisis, la Tabla 3.6 representa también datos del estudio antes mencionado del Dr. Simon Baron-Cohen (Baron-Coehn at el., 2001). En esta ocasión la tabla muestra a estudiantes de Cambridge de las áreas de estudio de ciencias, humanidades y ciencias sociales. Las carreras consideradas en el área de ciencias fueron: ciencias físicas, ciencias biológicas, matemáticas, ciencias de cómputo, ingeniería y medicina. En cuanto a las humanidades, las carreras a considerar fueron: lenguas, leyes, arquitectura, filosofía, inglés, teología, historia y música. Finalmente, las carreras consideradas para el área de ciencias sociales fueron: geografía, economía, ciencias políticas y sociales, arqueología, antropología y administración.

Tabla 3.6

Media y desviación estándar de la prueba AQ en estudiantes de diferentes áreas de estudio universidad de Cambridge UK

		Com. social	Interacción Social	Imaginación social	Atención al detalle	Tolerancia al cambio	Total
Ciencias	x	3.1	2.6	2.7	5.5	4.6	18.5
n = 454	sd	2	2.3	2	2.2	2	6.8
Humanidades	x	2.8	2	2.1	5.2	4.5	16.7
n = 276	sd	1.9	2	1.8	2.2	2.1	5.9
Ciencias Sociales	x	2.7	1.8	2.4	5.2	4.3	16.4
n = 110	sd	1.7	1.9	1.9	2.1	1.9	5.8

Nota Fuente: Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Skinner, R., Martin, J., & Clubley, E. (2001) The Autism-Spectrum Quotient (AQ): evidence from Asperger Syndrome/High-Functioning autism, males and females, scientist and mathematician. Journal of Autism and Developmental Disorders, volumen (31), pp. 5-17.

La Figura 3.6 compara los datos de la Tabla 3.6 en el rubro de estudiantes de ciencias con los datos en la Tabla 3.4 con el Grupo 1 DSW, las puntuaciones logradas son de alguna manera similares, en cada una de las áreas de medición y en su total. Esta similitud se puede atribuir a que el Grupo 1 DSW, casi en su conjunto total, tiene su grado de estudio en

carreras afines a las ciencias exactas como lo conforma el grupo de estudiantes de la Universidad de Cambridge. Lo anterior también apoya a la asociación de habilidades en ciencias y matemáticas con la condición Asperger reportada por el Dr. Simon Baron-Cohen en un trabajo “Autism occurs more often in families of physicists, engineers, and mathematicians”. propuesto en el año de 1998 (Baron-Cohen et al., 1998).

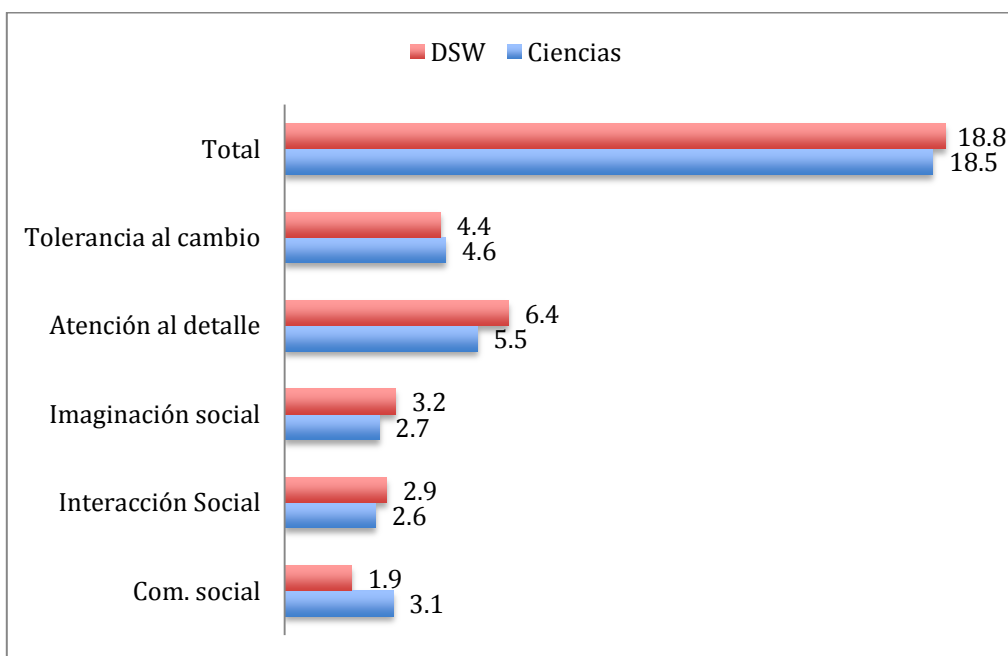


Figura 3.6 Comparativo estudiantes de carreras en ciencias Universidad de Cambridge UK con desarrolladores de software con estudios afines a las ciencias exactas
Nota Fuente: Elaboración propia.

Por último y como parte concluyente del capítulo, se presenta la Tabla 3.7 que muestra la clasificación de mayo a menor de la puntuación obtenida por cada persona que participó en el estudio (Grupo 1 DSW) y que da respuesta a la hipótesis planteada al inicio del capítulo.

Es importante hacer notar que el porcentaje de personas del Grupo 1 DSW que obtuvo una calificación igual o mayor a 26, fue del 17% de la muestra estadística. Sí se compara el porcentaje anterior con porcentaje de autismo a nivel mundial que es de 1%, se observa que

la muestra estadística difiere en gran medida de la tendencia mundial. El anterior fenómeno se puede explicar debido a que en lugares donde existe una alta concentración de científicos y/o gente desarrolladora de tecnología, el índice de la población con autismo o Síndrome de Asperger aumenta de manera considerable en comparación al resto de la población. Como ejemplo de lo anterior, nuevamente se hace referencia el caso del Silicon Valley en California E.U.A., donde el porcentaje de gente con el diagnóstico de autismo o Síndrome de Asperger ha aumentado considerablemente en toda su población (Silberman, 2001).

Tabla 3.7

Clasificación de mayor a menor de personas del Grupo 1 DSW con base en su puntuación alcanzada en la prueba

No.	Departamento	Genero	Edad	Nivel de estudio	Carrera de estudio	Puntuación AQ
1	Ing. En SW Br.	F	27	L	ISC	33
2	Dirección	M	44	Tr	IS	31
3	Soporte Técnico	M	29	L	IS	31
4	Desarrollo	M	28	L	ISW	31
5	Desarrollo/Pruebas	M	31	T	Informática	30
6	Programador	M	29	T	TSU Programador	29
7	Desarrollo	M	29	L	Ciencia Comp	28
8	Desarrollo/Pruebas	M	19	P	Br	28
9	Programador	M	29	L	ISC	28
10	Gerente Operaciones	M	41	M	MTI	26
11	Lider de Proyecto	M	28	L	LTIN	26
12	Infraestructura	M	24	L	LI	22
13	Soporte Técnico	M	26	L	ISC	22
14	Dirección	M	43	M	Admon	21
15	Soporte Técnico	F	30	T	Informática	20
16	Desarrollo	M	24	L	ISC	20
17	Soporte Técnico	M	30	T	Programación	20
18	Desarrollo	M	26	L	ISC	20
19	Desarrollo	F	23	L	ISC	20
20	Lider de Proyecto	M	32	L	ISC	20
21	Desarrollo/Pruebas	M	27	T	Informática	19
22	Soporte Técnico	F	24	L	ISC	19
23	Desarrollo	M	23	L	IS	19
24	Ing. En SW Br.	F	30	L	ISC	19
25	Ing. En SW	M	28	L	ISC	19
26	Desarrollo	M	27	L	ISC	18
27	Desarrollo	M	18	L	ISC	18
28	Desarrollador	M	28	L	IS	18
29	Desarrollo	M	32	T	Sistemas	17
30	Soporte Técnico	M	26	L	CC	17
31	Desarrollo	M	16	L	Conta	17
32	Soporte Técnico	M	24	L	ISC	17
33	Soporte Técnico	F	24	L	LI	17
34	Lider Proyecto	F	29	L	CC	17
35	Ing. En SW	M	18	L	ISC	17
36	Lider de Proyecto	M	44	T	Analista Prog	17
37	Soporte Técnico	M	32	L	ISC	16
38	Desarrollo/Pruebas	M	28	M	IS	16
39	Desarrollo	M	23	L	ISC	16
40	Desarrollo	M	25	L	ISC	16

Nota Fuente: Elaboración propia.

Capítulo IV Identificando el instrumento para evaluar a los profesionistas de cómputo en sus aptitudes para la programación.

El capítulo II de este trabajo fue orientado a realizar una búsqueda sobre un instrumento estandarizado que permitiera tener la certeza de medir el perfil del neuro-desarrollo de una persona en cuanto a su semejanza al perfil del neuro-desarrollo con la condición Asperger. Como resultado del capítulo II, se identificó la prueba AQ como una de los instrumentos que se adecuaban mejor al proyecto por su tiempo de aplicación, su facilidad para calificarlo y por haber sido probado con éxito en una gran población en el Reino Unido (Woodbury -Smith, M. R., et al, 2005).

Tomando en cuenta lo anterior, el Capítulo III del presente escrito fue dirigido a la aplicación del instrumento AQ en una población de profesionistas de cómputo dedicados al desarrollo de software. Para ello, se contactó a algunas empresas donde su giro principal fuera el desarrollo de software y tuvieran el interés de participar en el estudio. Por último, como resultado final del Capítulo III, se logró la evaluación y clasificación con respecto al perfil semejante al SA de más de 70 profesionistas en desarrollo de software.

Si bien como ya se mencionó en los párrafos anteriores, los capítulos II y III se enfocan a identificar un instrumento de valoración del neuro-desarrollo y a aplicarlo en una población (desarrolladores de software), el capítulo actual se encuentra dirigido a la selección de un instrumento que permita evaluar el desempeño de profesionistas de cómputo en relación sus aptitudes para la programación. Debido a ello, es menester del capítulo contestar la siguiente pregunta **¿Cómo identificar el instrumento requerido para evaluar las aptitudes de programación en desarrolladores de software?** Una vez planteada la

pregunta de investigación, el objetivo del presente capítulo se establece como: Identificar el instrumento de evaluación que permitan medir las aptitudes de programación en programadores de software.

Por último, la hipótesis del capítulo se establecería como, **Al identificar un instrumento de evaluación de aptitudes para la programación de cómputo entonces, se logrará medir el desempeño de los programadores de software con respecto a sus aptitudes de programación.**

4.1 Las Pruebas de aptitudes de programación.

Desde sus inicios, las carreras universitarias dirigidas a la educación en materia de desarrollo de software, han experimentado dificultades para lograr que sus estudiantes, en materias introductorias a la programación, alcancen un aprendizaje significativo en conceptos de programación y con ello aprendan a programar. No importando el tiempo invertido del alumno en el estudio de éstas materias, la mayoría de ellos sufrirán un fuerte desgaste emocional y físico para lograr el conocimiento y por consecuencia, un poco más del 50% de ellos desertarán en el objetivo de perseguir una carrera que tenga como fundamento la programación de cómputo (Bornat, 2011).

Debido a lo anterior, investigadores de la educación relacionados a las áreas de programación de cómputo han tratado de resolver este problema mediante la predicción de la capacidad de programación que el futuro estudiante tendrá una vez matriculado. Con el fin de lograr este objetivo, las pruebas de aptitudes de programación han sido dirigidas a establecer una predicción sobre el posible desempeño de una persona como un futuro programador exitoso, ya sea para ingresar a la industria de tecnología o para incorporarse a

una universidad (Bornat, 2011). Tomando en cuenta lo anterior, podemos establecer a las aptitudes de programación, como un parámetro válido para evaluar el desempeño de los programadores de software y con ello, lograr una clasificación de los sujetos de estudio (programadores de software) de esta investigación en cuanto a sus habilidades para el desarrollo de software.

Uno de los principales ejemplos de prueba de aptitudes de programación utilizado en la industria fue desarrollada por IBM bajo el nombre de PAT (Programmer Aptitud Test). El objetivo principal de esta prueba era, identificar entre los candidatos a contratar, los de mejor rendimiento para trabajos de programación. La prueba estaba dividida en tres partes, solución de series numéricas, interpretación de analogías con números y por último, solución a problemas aritméticos (Mayer & Stalnaker, 1968).

Por otra parte, autores como Wolfe (1971) con base en las experiencias pasadas, diseñó y desarrolló otra prueba de aptitudes de programación mejorando las limitaciones del pasado. Su prueba evaluaba las habilidades del participante para seguir instrucciones complejas y detalladas. Algunas versiones más recientes de la prueba, incluían temas como interpretación de especificaciones, atención al detalle y razonamiento con símbolos.

Asimismo, Saeed Dehnadi y Richard Bornat (2006) han concentrado sus esfuerzos de investigación en desarrollar estudio cognitivo de aprendizaje temprano en la programación. Debido a ello, han logrado diseñar pruebas que logran predecir aptitudes de programación con una alta precisión en poblaciones de estudiantes que anteriormente no han tenido contacto con conceptos de programación o con lenguajes de programación. A pesar de los

esfuerzos realizados por investigadores como Dehnadi y Bornat, el fenómeno de fracaso en los cursos introductorios de programación continúan, debido a lo anterior, se han manejado otros conceptos como modelos mentales que explican de una mejor forma el fenómeno (Bornat, Dehnadi, 2008).

4.2 Temas que abordan las pruebas de aptitudes de programación.

Como se ha mencionado en el apartado anterior, las pruebas de aptitudes de programación están dirigidas a pronosticar el desempeño de un futuro programador, ya sea en un ambiente educativo o laboral. Debido a lo anterior y tomando en cuenta la revisión pruebas de aptitudes de programación desarrolladas por los autores antes citados, a continuación se hace mención de los principales temas identificados en dichas pruebas. Algunos de ellos, se basan en conceptos simples de programación como lo son las asignaciones de variables, secuencia de instrucciones, instrucciones condicionales e instrucciones repetitivas (Bornat, Dehnadi, 2008). Otras pruebas abordan temas no relacionados directamente a la programación y su evaluación esta dirigida a conceptos como: seguimiento a instrucciones complejas, atención al detalle, solución de problemas, razonamiento numérico y pensamiento lógico entre otras.

4.3 Selección de la prueba de aptitudes de programación.

Una de las pruebas desarrollada bajo los conceptos anteriores, fue realizada por la Universidad de Kent en el Reino Unido (Computer Programming Aptitude Test, s.f.). Ellos han logrado clasificar las pruebas de aptitudes de programación en las siguientes tres categorías:

- Pruebas de Baterías Estándar: las cuales evalúan competencias tales como razonamiento numérico, razonamiento lógico y razonamiento no verbal que es utilizado en trabajos técnicos de computación.

Se entiende razonamiento no verbal como: la capacidad para comprender y analizar la información visual y resolver problemas utilizando el razonamiento visual. Por ejemplo: la identificación de relaciones, similitudes y diferencias entre las formas y los patrones, el reconocimiento de secuencias visuales y relaciones entre objetos.

- Pruebas Híbridas: que combina temas de razonamiento lógico con temas de solución de problemas numéricos, reconocimiento de patrones, habilidad para seguir procedimientos complejos y atención al detalle.
- Pruebas de simulación de programación: éstas implican el uso de un pseudocódigo y la aplicación de conceptos de programación como lo son, estructuras de control, estructuras repetitivas, conjuntos, arreglos, entre otras.

Por otro lado, debido a la compleja dinámica de los sitios (compañías de desarrollo de software) donde principalmente el tiempo del desarrollador de software se mide en horas de trabajo, se requiere de la implementación de una prueba híbrida (según la clasificación de la Universidad de Kent) ya que nos permite medir de una manera concreta y en un corto tiempo, las capacidades del programador en temas como pensamiento lógico y resolución de problemas, reconocimiento de patrones y finalmente habilidad para seguir instrucciones complejas.

4.3 La prueba híbrida.

El tipo de prueba híbrida seleccionada y desarrollada por la Universidad de Kent se muestra en el anexo B del presente documento. La prueba evalúa la capacidad del participante en las áreas antes mencionadas (pensamiento lógico y resolución de problemas, reconocimiento de patrones y habilidad de seguir instrucciones complejas). La prueba es considerada con un grado de dificultad alto aunque existen ejercicios de lógica matemática sencillos, es una prueba muy demandante por lo que se sugiere presentar en las primeras horas del día, tratando con ello, de aprovechar a una mente descansada y fresca que por lo regular sucede al inicio de cualquier jornada laboral.

Asimismo, la prueba consta de 26 preguntas teniendo un límite de tiempo de 40 minutos para contestar, los tipos de pregunta son de opción múltiple aunque se aconseja apoyarse de papel, lápiz y calculadora para contestar

A continuación se presentan tres tipos de ejemplos de la prueba de aptitudes de programación, cada ejemplo esta enfocado a la habilidad que mide la prueba.

a) Reconocimiento de patrones

Ejemplo a1. Los siguientes renglones contienen conjuntos idénticos de caracteres a excepción de un renglón, en el cual en ambos conjuntos difieren por un carácter. ¿En cuál renglón se encuentra la diferencia?

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1) 'z;agle5pao5[,zd,pE;” | 'z;agle5pao5[,zd,pE;” |
| 2) \kjfo5;gm’’va’a’c,’fz | \kjfo5;gm’’va’a’c,’fz |
| 3) zk;rgkggr’lz#g#[[pr[s5o; | zk;rgkggr’lz#g#[[pr[s5o; |
| 4) [aepv5[.3.q3#[kca;fh’ | [aepv5[.3.q3#[kca;fh’ |
| 5) oaejo[v,5./Av?cva;VS’ | oaejo[v,5./Av?cva;VS’ |
| 6) ladnl:vdln;842tybqi\m | ladnl:avdlne;842tybqi\m |

Ejemplo a2. Si $ADD = 9$, $BAD = 7$ y $CAD = 8$, ¿cuál es el valor de ADA ?

Alfabeto

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

b) Pensamiento lógico y resolución de problemas

Ejemplo b1. A Tim le dieron una bolsa llena de caramelos, se comió una tercera parte de los caramelos hasta que se sintió enfermo. Al siguiente día se comió una tercera parte de los caramelos restantes y al día siguiente de nuevo comió una tercera parte de los dulces que quedaban. Finalmente contó ocho caramelos restantes.

¿Cuántos caramelos tenía la bolsa inicialmente?

Ejemplo b2. En un sistema de conteo utilizado por simios inteligentes.

Un plátano = 1.

6 se representa con una naranja y 2 plátanos.

Una naranja vale la mitad de un mango.

¿Cuál es el valor de dos mangos, una naranja y un plátano?

c) Habilidad de seguir instrucciones complejas

En este tipo de preguntas, las coordenadas (por ejemplo A1) de una celda se refieren al número dentro de la celda. (A1 = 9)

Ejemplo c1) ¿Cuánto es $B1 + C2$?

	A	B	C	D	E	F
1	9	7	8	4	0	0
2	8	2	3	7	0	0
3	11	1	5	6	0	0
4	13	9	6	3	0	0

Ejemplo c2) Multiplica A1 por B2. Coloca el resultado en E1. Después divide E1 entre D4.

¿Cuál es la respuesta?

	A	B	C	D	E	F
1	9	7	8	4	0	0
2	8	2	3	7	0	0
3	11	1	5	6	0	0
4	13	9	6	3	0	0

Los valoración de los resultados de la prueba se realizan con la siguiente escala:

- 19 o superior. Puntaje mayor al promedio para graduados.
- 13 - 18. Puntaje promedio para graduados.
- 12 o menos. Puntaje menor al promedio para graduados.
- La prueba completa se puede consultar en el apéndice B del presente documento.

Capítulo V. Evaluando la condición Asperger en pruebas de aptitudes de programación.

Si bien, el capítulo anterior tuvo como objetivo la identificación de un instrumento confiable que permita medir el desempeño de los programadores de software en pruebas de aptitudes de programación, el presente capítulo está dirigido a aplicar dicho instrumento en la población sujeta de estudio y con ello lograr contestar la siguiente pregunta: **¿Es posible correlacionar, de manera significativa, el desempeño en pruebas de aptitudes de programación de los programadores de software de acuerdo a sus perfiles de neuro-desarrollo?**

Ahora bien, tomando en cuenta que se tiene identificada y clasificada a una población de profesionistas en desarrollo de software con respecto a su perfil del neuro-desarrollo, el Capítulo V tiene como propósito evaluar a dicho grupo de profesionistas aplicando un instrumento de evaluación que nos permita medir sus aptitudes de programación, buscando con ello, lograr los datos suficientes para hacer un análisis de correlación entre sus perfiles del neuro-desarrollo y su desempeño en prueba de aptitudes de programación. Así pues, el objetivo formal del capítulo sería: Correlacionar los perfiles del neuro-desarrollo de programadores de software con su desempeño en pruebas de aptitudes de programación.

Por lo tanto, tomando en cuenta la pregunta y el objetivo antes mencionados, la hipótesis a comprobar para éste capítulo sería: **Al correlacionar los perfiles del neuro-desarrollo de programadores de software con su desempeño en pruebas de aptitudes de programación entonces, se puede establecer la relación a mayor perfil, mejor desempeño.**

Para lograr cumplir con el objetivo planteado, el capítulo se encuentra estructurado de la siguiente forma: primero se presenta de manera gráfica la metodología que se aplicó para la aplicación de las pruebas de aptitudes de programación. Asimismo, se realiza una descripción de cada uno de los pasos de dicha metodología de tal manera que se logre entender a detalle el método utilizado para recabar los datos de cada participante.

Una vez descrita la metodología, el capítulo presenta el análisis de resultados donde primero se muestran los resultados del desempeño en la prueba AP y posteriormente se muestra el análisis de correlación entre los resultados de la prueba AQ y los resultados de la prueba AP. Asimismo, es importante mencionar que la aplicación de la prueba AP se llevo a cabo de dos maneras distintas, las cuales fueron; aplicando el limite de tiempo que la prueba describe (40 minutos) y no aplicándolo el límite de tiempo, es decir, sin restricción de tiempo. Los resultados se muestran en comparativos de diversas mediciones más adelante.

5.1 Metodología para evaluar las aptitudes de programación.

Si bien el capítulo anterior culmina con la identificación del un instrumento confiable para evaluar las aptitudes de programación en los programadores de software, para implementar dicho instrumento se requiere de una secuencia de pasos estructurados que permita garantizar su correcta aplicación. Por tal motivo, esta sección tiene como propósito mostrar la metodología utilizada para aplicar el instrumento anteriormente mencionado, esto se logra mostrando primero el diseño de la metodología propuesta por medio una gráfica

simple y posteriormente, se describir el contenido de cada uno de los pasos del diseño propuesto.

De una manera similar a la metodología propuesta en el capítulo III, la Figura 5.1 muestra, por medio del modelado de procesos IDEF0, la secuencia y orden de los pasos a seguir para una correcta aplicación del instrumento mencionado. Como se puede observar, cada paso de la metodología es representado por un rectángulo, el cual cuenta con entradas, salidas, mecanismos y controles que le permite al proceso, llevar acabo la tarea asignada y con ello garantizar una correcta salida de información. Las flechas que unen a cada proceso, muestran la dirección del flujo de la información que a su vez se les denomina entra o salida de los procesos.

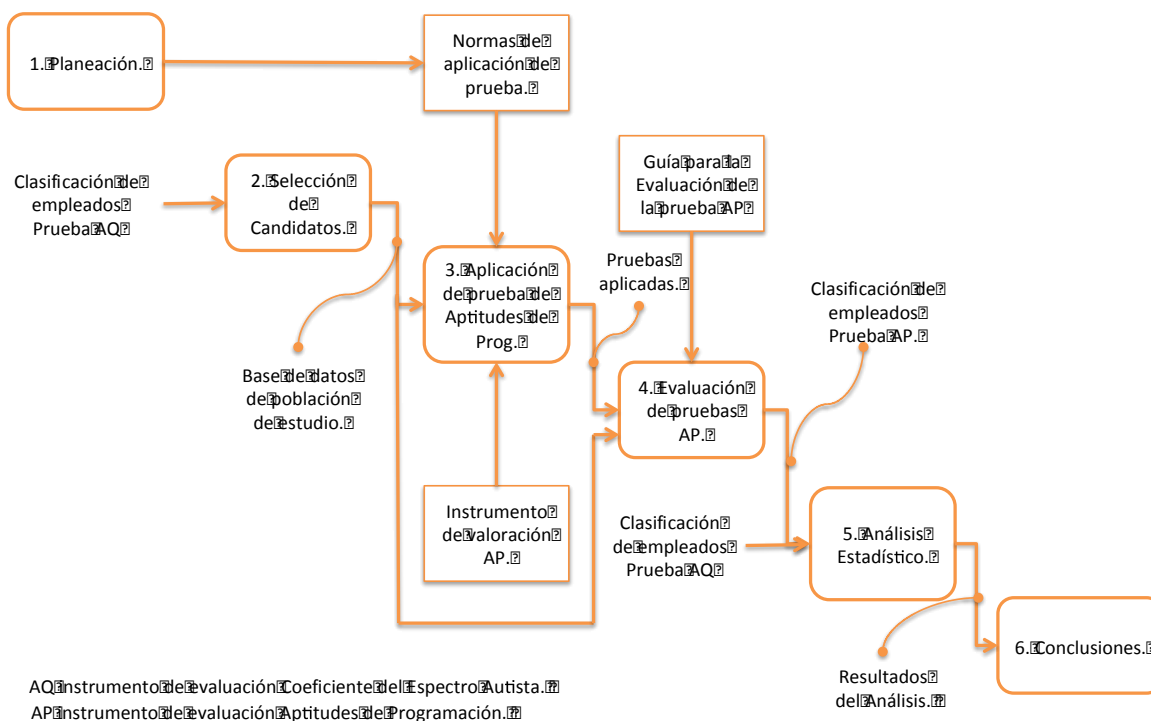


Figura 5.1 Metodología para la evaluación de aptitudes de programación.
 Nota Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, la Tabla 5.1 contiene la descripción de cada proceso incluyendo sus controles y mecanismos. Para este caso en específico, los controles que se deben tomar en cuenta son Normas de Aplicación de Prueba que afecta al proceso Aplicación de Pruebas de Aptitudes de Programación y Guía para la evaluación de la prueba AP que afecta al proceso Evaluación de la Prueba AP. Por otro lado, el mecanismo único es: el Instrumento de Valoración AP, que afecta al proceso Aplicación de Prueba Aptitudes de Programación.

Tabla 5.1

Descripción de entradas, salidas, procesos, controles y mecanismos de la Metodología para evaluar las aptitudes de programación.

Nombre Proceso	Entrada	Descripción del Proceso	Salida / Entregable	Controles	Mecanismos
Planeación.		Definir de manera conjunta con la empresa participante las normas para aplicar la prueba. Entre ellas se definen fechas, horarios, selección de espacios físicos, método de implementación y contacto principal.	<i>Consenso de normas.</i>	N/A	N/A
Selección de candidatos.	Clasificación de empleados prueba AQ.	Definir en conjunto con el contacto principal de la empresa, la lista de candidatos que presentará la prueba de aptitudes de programación.	<i>Base de datos con población de estudio</i> (Base de datos con la información de las personas que formarán la población a presentar la prueba de aptitudes de progr.).	N/A	N/A

Aplicación de prueba de aptitudes de programación.	Base de datos de población de estudio.	Llevar a cabo la implementación de la prueba a la población seleccionada con el fin de lograr la evaluación de la población en aptitudes de programación.	Pruebas aplicadas por la población del estudio.	Normas, reglas, o lineamientos que se deben tomar en cuenta al momento de aplicar la prueba y que afectarán su implementación como: la fecha, horario, duración, espacio físico, recursos materiales y manejo de dudas entre otras.	Instrumento de evaluación Prueba de Aptitudes de Programación AP.
Evaluación de la pruebas aptitudes de programación.	Pruebas resueltas por la población seleccionada y base de datos de población de estudio.	Llevar a cabo la valoración de las pruebas con base en la guía para la calificación de las mismas.	Clasificación de empleados con base en resultados de la prueba AP	N/A	Guía para la evaluación de la prueba AP.
Análisis de estadístico.	Clasificación de empleados con base en resultados de la prueba AP Clasificación de	Llevar a cabo el análisis estadístico de datos con base en los resultados obtenidos de la valoración de las	Resultados de Análisis.	N/A	N/A

	empleados con base en resultados de la prueba AQ	pruebas AP y AQ. Dentro de este análisis, también se lleva a cabo la el análisis de correlación que permita comprobar o rechazar la hipótesis.			
Redacción de Conclusiones	Resultados de análisis.	Redactar las conclusiones derivadas del análisis estadístico efectuado.	Conclusiones	N/A	N/A

Nota Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta la descripción de cada una de los procesos de la metodología propuesta, de tal manera que se pueda identificar en cada paso las entradas y salidas de cada proceso. Asimismo, también se presentan los resultados del análisis de estadístico efectuado con los datos obtenidos de este proceso.

5.1.2 Planeación.

EL proceso de planeación tiene como propósito preparar el terreno de manera anticipada para la implementación del instrumento Aptitudes de Programación. Es menester de este proceso definir de manera conjunta con la empresa varios puntos a considerar en la aplicación del instrumento, entre ellos se encuentran: el método de implementación de la prueba, selección de fecha y hora de aplicación, acordar el mejor espacio para llevarla a cabo, repaso general de instrumento, entre otros. Un paso clave en este proceso, es definir con la empresa, un contacto principal que permita una comunicación directa con el proceso de implementar el instrumento, por lo general las áreas de recursos humanos son las que mejor se adaptan a llevar a cabo este proceso.

5.1.3 Selección de candidatos.

Si bien ya existe una previa selección de candidatos por medio de la clasificación empleados con base en su calificación lograda en la prueba AQ, se debe filtrar esta lista para que únicamente participen en la prueba AP, los empleados que se encuentren vigentes en la empresa y que estén involucrados directamente en el proceso de desarrollo de software. Lo anterior significa que los empleados administrativos o que se consideren bajas de la empresa quedarán excluidos de la selección.

5.1.4 Aplicación de la prueba de aptitudes de programación.

El proceso de aplicación de la prueba AP, deberá tomar en cuenta el control Normas de Aplicación de Prueba que fueron definidas en el proceso de planeación. En esta parte el contacto principal dentro de la empresa juega un papel fundamental ya que a través de él, se debe lograr la fuerza necesaria para que se sigan rigurosamente las normas establecidas para aplicar la prueba con ello lograr una recolección de datos valida. Asimismo, en este proceso se debe tener acceso al el mecanismo Instrumento de Valoración AP, que es en si mismo la prueba, que puede ser presentado por medio de papel o de una aplicación web según se haya definido en la el proceso de planeación.

5.1.5 Evaluación de la prueba Aptitudes de Programación.

El control Guía para la Evaluación de la Prueba AP, contiene la clave para evaluar la participación de cada persona en la prueba. Como ya se mencionó en el Capítulo IV, la prueba de aptitudes de programación consta de 26 preguntas y el participante cuenta con 40 minutos para responder. Asimismo, cada pregunta resuelta de una manera correcta otorga un punto al participante de tal manera que la puntuación más alta a lograr en la prueba es 26. Se considera un desempeño Bajo si se logra una puntuación menor igual a 12. De la misma manera, se considera un desempeño Medio si la puntuación esta entre 13 y 18. Por arriba de 19 puntos se considera un desempeño alto.

5.1.6 Análisis Estadístico.

Para llevar a cabo el proceso de análisis estadístico, se requiere de la entrada de las dos principales fuentes de información que se generaron a través de este proyecto de investigación. Por un lado, se debe considerar la clasificación de empleados con base en los

resultados de la prueba AQ que se generó como consecuencia del Capítulo III y por otro lado, la clasificación de empleados con base en los resultados de la prueba AP resultado del presente capítulo. Con estas dos fuentes de datos, se deben de realizar los análisis estadísticos buscando con ello, aceptar o rechazar la hipótesis de investigación del presente capítulo. Por último, se debe de redactar las conclusiones con base de los resultados alcanzados del análisis.

5.2 Resultados de la aplicación de la prueba aptitudes de programación.

Con el fin de presentar de una manera organizada los resultados alcanzados por ambas poblaciones (NTP y SA) en la prueba AP, la presente sección se encuentra dividida en las siguientes dos partes: La primera muestra un comparativo del desempeño general de ambas poblaciones en la prueba ya mencionada anteriormente, los aspectos como promedios alcanzados, puntuación más alta obtenida, porcentaje de personas que finalizaron la prueba y promedio de preguntas no contestadas, entre otros son analizados.

Por otra lado, la segunda parte de la sección se encuentra orientada a presentar el análisis de correlación entre las variables calificación de la prueba AQ que determina el perfil del neuro-desarrollo del programador y la calificación de la prueba AP, todo esto con la intención de comprobar o rechazar la hipótesis del presente capítulo.

Por último, es importante mencionar que la prueba AP se aplicó de dos maneras distintas, la primera consideró la restricción de tiempo de 40 minutos que la misma prueba menciona en su descripción. La segunda aplicación de la prueba se llevó a cabo sin considerar este límite

de tiempo, es decir, los participantes terminaron la prueba en el momento que ellos decidieran. Los resultados de ambas aplicaciones se mencionan en las siguientes dos secciones.

5.2.1 Análisis del desempeño de la prueba AP.

A continuación, se muestra el análisis de desempeño de la prueba AP en las poblaciones de desarrolladores de software neuro-típicos (NTP) y desarrolladores de software con perfiles semejantes al Síndrome de Asperger (SA). Los datos se presentan en forma de gráficas para un mejor entendimiento. Asimismo las gráficas están divididas principalmente por resultados de la prueba AP aplicada con límite de tiempo (lado izquierdo de la hoja) y resultados de la prueba AP aplicada sin límite de tiempo (lado derecho de la hoja) en forma de comparativo. Dicha convención se seguirá en toda esta sección de tal manera que, en ocasiones se obviara mencionar si los datos fueron obtenidos con o sin límite de tiempo. Asimismo, y con el fin de tener diferentes ángulos de vista sobre los resultados de desempeño de la prueba AP, el análisis de datos se presentará de lo general a lo particular, iniciando primero con los resultados generales de la prueba y finalizando con puntuación más alta lograda en la prueba.

Desempeño general de la prueba.

El siguiente grupo de figuras (5.2 a 5.5) muestran el desempeño general alcanzado en la prueba AP por tipo de perfil con base en los parámetros de evaluación Bajo, Medio y Alto de dicha prueba. Del lado izquierdo, observa las Figuras 5.2 y 5.3 que muestran los resultados en dichos parámetros para ambas poblaciones. Como se puede observar el desempeño en ambas poblaciones es similar (NTP: Bajo 47%, Medio 45% y Alto 8% y SA:

Bajo 50%, Medio 50% y Alto 0%) excepto por la proporción de desempeño alto que logra la población NTP y no así la población SA contrario a lo que se esperaba.

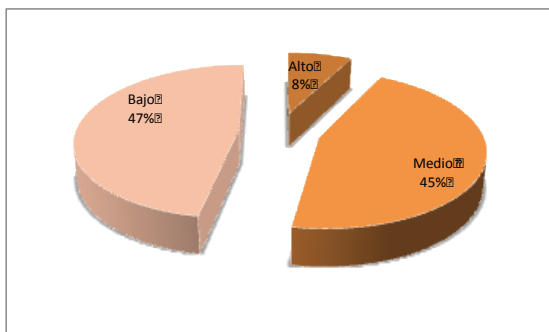


Figura 5.2 Desempeño en la prueba AP con límite de tiempo en programadores NTP.
Nota Fuente: Elaboración propia.

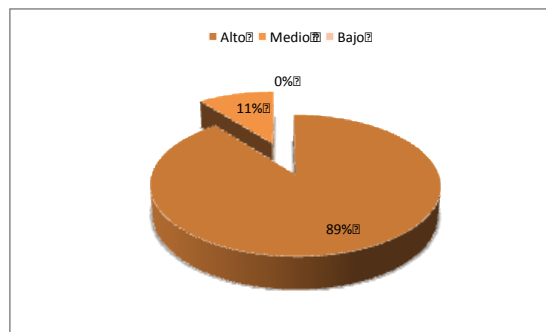


Figura 5.3 Desempeño de la prueba AP sin límite de tiempo en programadores NTP.
Nota Fuente: Elaboración Propia.

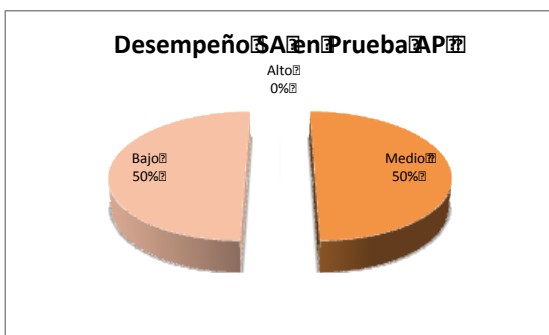


Figura 5.4 Desempeño de la prueba AP con límite de tiempo en programadores SA.
Nota Fuente: Elaboración Propia.

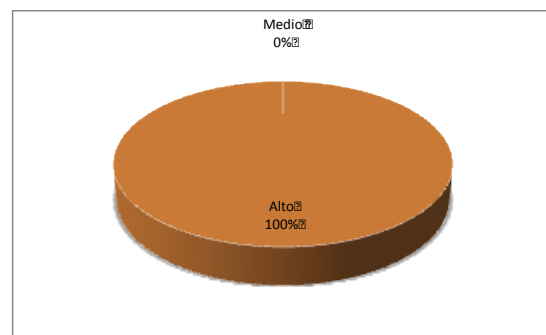


Figura 5.5 Desempeño de la prueba AP sin límite de tiempo en programadores SA.
Nota Fuente: Elaboración Propia.

Ahora bien, si se observa las Figuras 5.3 y 5.5 donde se muestran los mismos resultados de la prueba AP pero sin el factor límite de tiempo, se observa que el desempeño mejorando para ambas poblaciones, y se puede ver que a pesar de los resultados logrados por la población NTP (Bajo 0%, Medio 11% y Alto 80%), los desarrolladores de software con perfiles semejantes al SA logran un mejor desempeño al obtener, la mayoría de ellos, una calificación alta en la prueba.

Porcentaje de rendimiento.

Para lograr una mejor visión de los resultados generales de la prueba, las Figuras 5.6 y 5.7 representan el porcentaje de rendimiento que es el promedio de aciertos logrado entre el número total preguntas de la prueba. Los datos, también se presentan en cada figura por tipo de perfil.

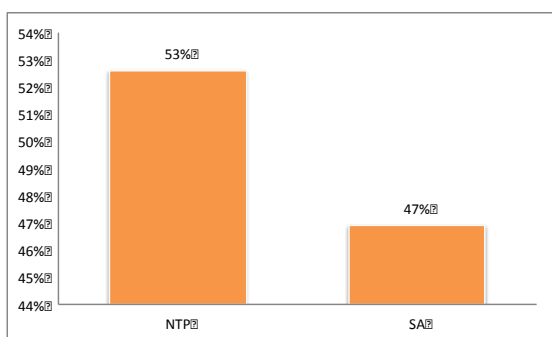


Figura 5.6 Porcentaje de rendimiento por tipo de perfil. (promedio de aciertos / total de preguntas) con límite de tiempo.
Nota Fuente: Elaboración Propia.

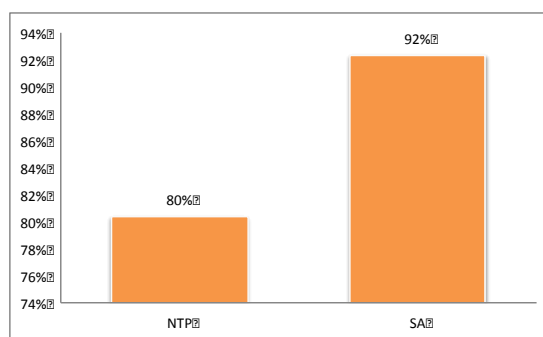


Figura 5.7 Porcentaje de rendimiento por tipo de perfil. (promedio de aciertos / total de preguntas) sin límite de tiempo.
Nota Fuente: Elaboración Propia.

Si bien se puede observar en la Figura 5.6 que el porcentaje de rendimiento de la población NTP (53%) es superior al de la población SA (47%), en la Figura 5.7 al quitar el factor límite de tiempo los resultados se invierten de tal manera que la población SA logra un rendimiento del 92% en comparación de un 80%. En ambos casos los resultados presentan una mejora para las dos poblaciones, sin embargo la mejora sustancial del perfil SA es de un 45% superior a la comparación del perfil NTP que es de un 27%.

Calificación promedio

Continuando con el análisis, se presentan las Figuras 5.8 y 5.9 que muestran el desempeño en cuanto al promedio alcanzado para la misma prueba en ambos perfiles.

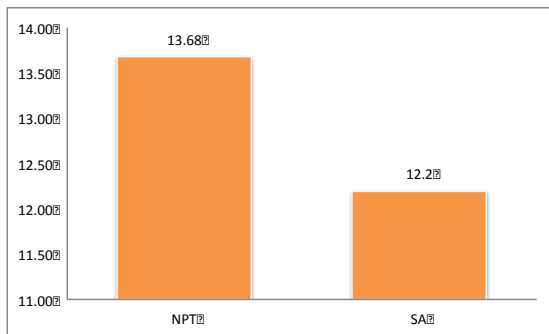


Figura 5.8 Calificación promedio obtenida por tipo de perfil.
Nota Fuente: Elaboración Propia.

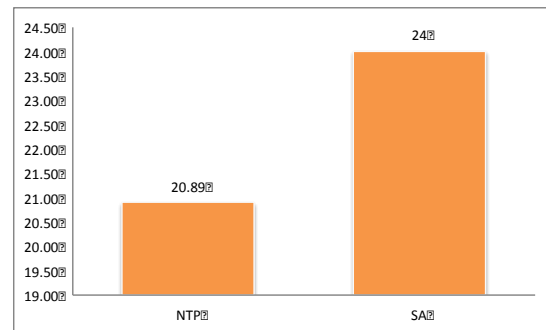


Figura 5.9 Calificación promedio obtenida por tipo de perfil.
Nota Fuente: Elaboración Propia.

Si bien al quitar el límite de tiempo existe una mejora sustancial en la calificación promedio para ambas poblaciones (Figura 5.8 vs Figura 5.9), nuevamente se puede observar que la población que logra una mejora sustancial en su calificación al omitir el factor tiempo es el perfil SA ya que, pasa de un promedio de 12.2 a un promedio de 24, logrando con esto casi duplicar su resultado anterior. Sin embargo, la población NTP muestra también una mejora al pasar de un promedio del 13.68 al 20.89 y con ello logra un incremento sustancial en esta categoría también.

Puntuación más alta.

Las Figuras 5.10 y 5.11 muestran el desempeño logrado en cuanto a la calificación más alta obtenida para ambos tipos de poblaciones (NTP y SA).

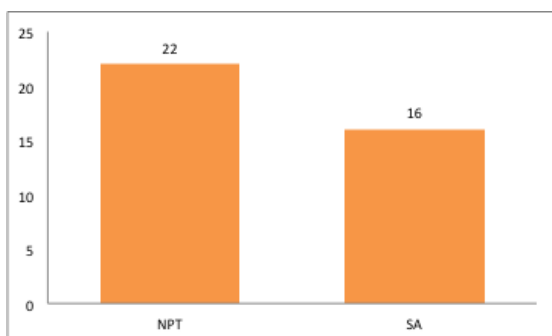


Figura 5.10 Puntuación más alta lograda en la prueba con límite de tiempo por tipo de perfil.
Nota Fuente: Elaboración Propia.

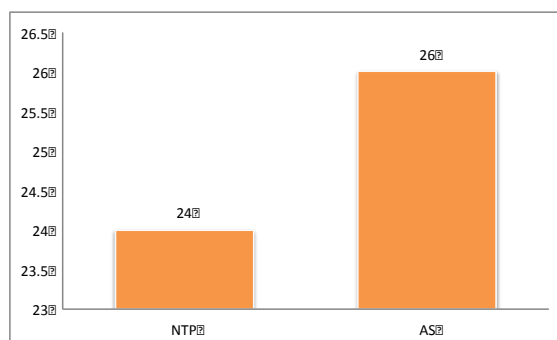


Figura 5.11 Puntuación más alta lograda en la prueba sin límite de tiempo por tipo de perfil.
Nota Fuente: Elaboración Propia.

Nuevamente se puede observar que en ambas poblaciones existe una mejora sustancial al eliminar el factor tiempo. Sin embargo, la población SA logra obtener el máximo de la calificación de la prueba al obtener 26 puntos a diferencia de la población NTP que logra 24 puntos.

Promedio de preguntas sin contestar y porcentaje de participantes que finalizaron la prueba. Continuando con el análisis, a pesar de que aspectos como los que se han revisado anteriormente (porcentaje de rendimiento, promedio de calificación, puntuación más alta) son buenos parámetros para censar el desempeño de una población con respecto a un examen, otro comparativo que nos puede ofrecer más información en ambas poblaciones, es el promedio de preguntas que dejaron de contestar los participantes (Figuras 5.12 y 5.13) y el porcentaje de participantes que lograron concluir la prueba (Figuras 5.14 y 5.15). Si bien ambas medidas nos hablan del desempeño de los participantes, también es importante mencionar que ambas mediciones reflejan la perseverancia de un participante en la prueba. Lo anterior tiene relevancia en el presente estudio ya que la perseverancia es una de las tres principales características de la población AS y que a su vez ha sido identificada como una de las cualidades deseables por las compañías de TI.

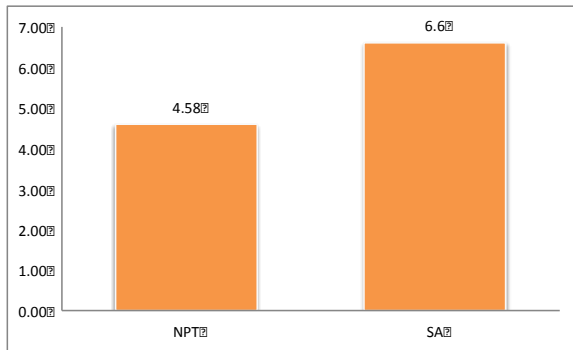


Figura 5.12 Promedio de preguntas no contestadas por tipo de perfil.
Nota Fuente: Elaboración Propia.

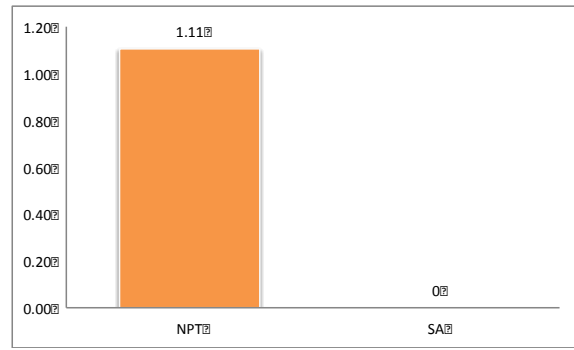


Figura 5.13 Promedio de preguntas no contestadas por tipo de perfil.
Nota Fuente: Elaboración Propia.

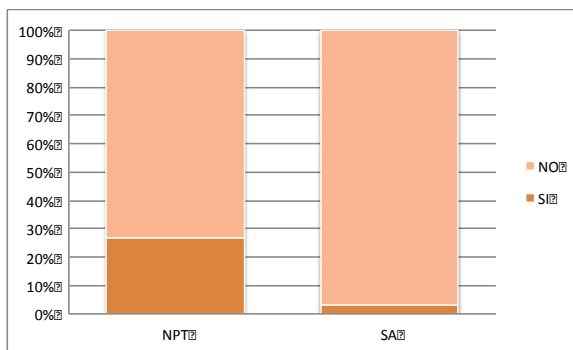


Figura 14 Porcentaje de participantes que si finalizaron la prueba por tipo de perfil.
Nota Fuente: Elaboración Propia.

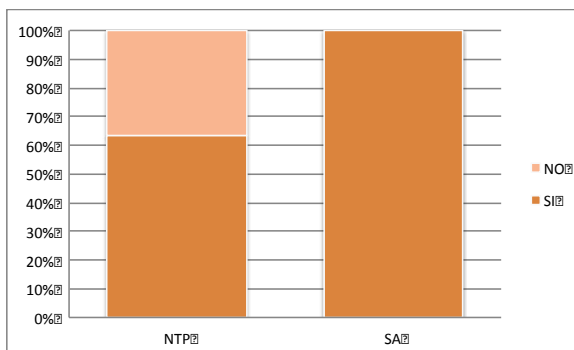


Figura 15 Porcentaje de participantes que si finalizaron la prueba por tipo de perfil.
Nota Fuente: Elaboración Propia.

5.2.2 Resultados del análisis de correlación.

Si bien la sección anterior muestra un comparativo del desempeño en la prueba AP para las poblaciones NTP y SA, la presente sección tiene como objetivo analizar si existe una relación entre la variable de calificación de la prueba AQ y la variable calificación de la prueba AP. Es importante recordar que la prueba AQ es la que determina el perfil de neuro-desarrollo de una persona en cuanto a su semejanza al SA y la prueba AP es la que evalúa las aptitudes de programación. Asimismo, los resultados de la prueba AP son los

que se consideraran como la variable dependiente. El resultado de dicho análisis permitirá comprobar o rechazar la hipótesis del presente capítulo y con ello, abonar también al resultado del trabajo de investigación que aquí se presenta.

Como en la sección anterior, el presente análisis de correlación toma en cuenta los datos de la prueba AP con límite de tiempo y sin límite de tiempo, para hacer posteriormente un comparativo entre ambos resultados.

Análisis de correlación datos con el factor de tiempo.

La Figura 5.16 muestra una gráfica con la relación de puntos de las calificaciones obtenidas en las pruebas AQ que se considera la variable independiente y las calificaciones de la prueba AP que se considera la variable dependiente. También se muestra una recta de ajuste en donde se trata de situar a la mayoría de los puntos.

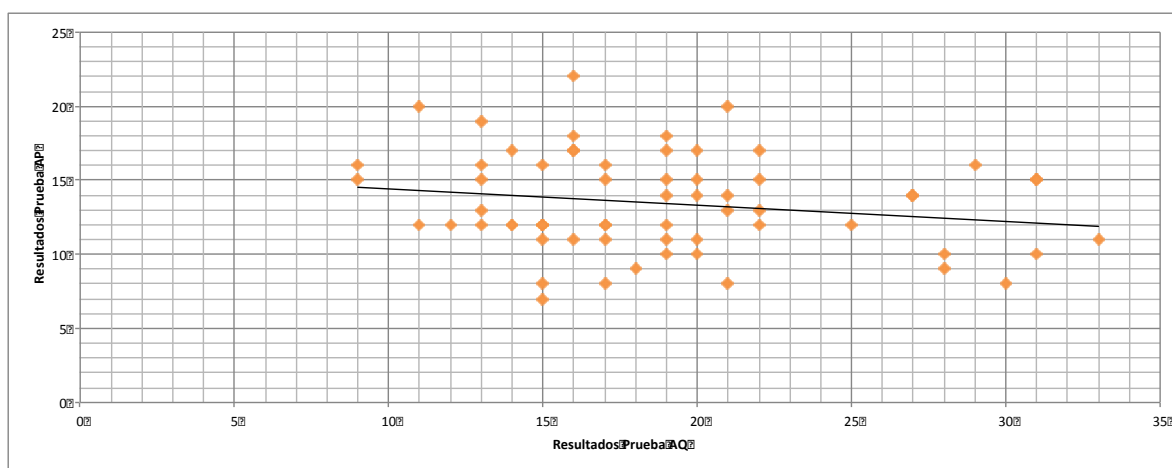


Figura 5.16 Resultado del análisis de correlación para las variables AQ y AP. Datos de la prueba AP con límite de tiempo.
Nota Fuente: Elaboración Propia.

Observando la Figura 5.16 se pueden encontrar tres aspectos básicos en un análisis de correlación que a continuación se mencionarán.

1. La fuerza de la recta que se refiere a la mayor cantidad de puntos cercanos a ella, para la recta de la Figura 5.16 se considera una recta débil ya que a simple vista presenta un grado de dispersión de datos alta, y esto ocurre en todo lo largo de la misma.
2. Sentido de la recta, que es la variación de los valores de la variable dependiente (calificaciones prueba AP) con respecto a la variable independiente (calificaciones prueba AQ). Para el caso que se observa en la Figura 5.16, la recta que se muestra se considera de pendiente negativa, ya que al incrementar la variable calificaciones AQ, la variable dependiente AP decrece su valor.
3. Por último, en cuanto a los aspectos de la gráfica se encuentra la forma. Si bien se muestra una recta de pendiente negativa entre los puntos de la Figura 5.16, no todos los puntos que se encuentran en la gráfica se aglomeran en la recta dibujada por lo que la forma de la gráfica se puede representar mejor por una elipse gruesa debido a la dispersión de datos que existe alrededor de la recta. Lo anterior se puede interpretar como una correlación existente pero débil debido a la dispersión que se muestra.

Por otra parte, una vez terminado el análisis de la gráfica se debe tomar en cuenta el cálculo estadístico para llevar a cabo por un lado una regresión lineal y por otro, el cálculo de la correlación de datos existente entre ambas variables. Ambos parámetros, permitirán ofrecer un análisis más profundo de los datos recabados en la investigación y con ello, comprobar o rechazar la hipótesis planteada de una manera completa.

Para el caso de la Figura 5.16 a continuación se presentan los datos estadístico del coeficiente de determinación r^2 (regresión lineal) y el coeficiente de correlación r . Ambos se miden en porcentaje y mientras mayor es este porcentaje se pueden predecir los datos en un estudio de regresión o se puede establecer una correlación fuerte entre dos variables.

- Coeficiente de determinación $r^2 = 3.66\%$
- Coeficiente de correlación $r = 19.15 \%$

Tomando en cuenta los análisis de correlación de la Figura 5.16 donde por medio de la observación se determina una recta débil, con pendiente negativa y la forma de los puntos se asemejan más a una elipse gruesa que a una recta, se puede concluir que existe una correlación débil o no existe correlación entre ambas variables.

De la misma manera y tomando en cuenta ahora los resultados de los estadísticos coeficiente de determinación y coeficiente de correlación que se mostraron anteriormente, se puede llegar a la conclusión de que en el punto anterior ya que ambos estadísticos presentan porcentajes muy bajos o débiles los cual nos indica una correlación débil o inexistente entre ambas variables.

En conclusión, para los datos que presenta la Figura 5.16, ya sea por el análisis de la gráfica o por el resultado de los estadísticos, se concluye que no existe relación entre las variables AP y AQ o de existir es sumamente débil.

Análisis de correlación datos sin el factor de tiempo.

Ahora bien, el siguiente análisis toma en cuenta las mismas variables resultados de la prueba AQ (variable independiente) y resultados de la prueba AP (variable dependiente), pero a diferencia del análisis anterior, los datos de la prueba AP no son afectados por el factor límite de tiempo.

La Figura 5.17 muestra la relación de puntos de las calificaciones obtenidas en las pruebas AQ que se considera la variable independiente y las calificaciones de la prueba AP que se considera la variable dependiente. También se muestra una recta de ajuste en donde se sitúan la mayoría de los puntos.

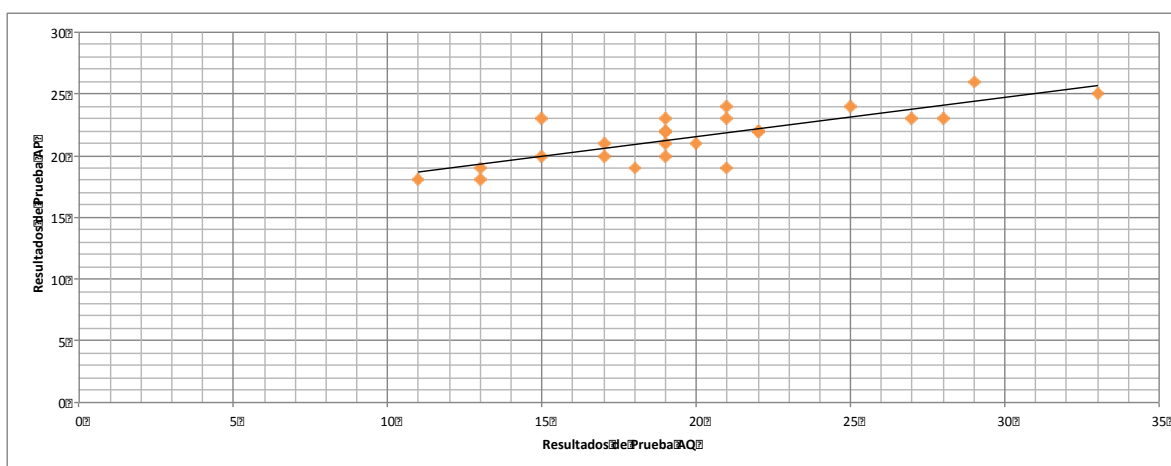


Figura 5.17 Resultado del análisis de correlación para las variables AQ y AP. Datos de la prueba AP sin límite de tiempo.

Nota Fuente: Elaboración Propia.

Observando la Figura 5.17 se presenta nuevamente un análisis de correlación de tres aspectos relevantes de la gráfica.

1. La fuerza de la recta que representa la mayor cantidad de puntos cercanos a ella, en este caso se considera una recta de fuerza mediana ya que a simple vista su grado de dispersión

de datos no es alto pues la mayoría de ellos se encuentran cercanos a ella, y esto ocurre en todo lo largo de la recta.

2. Sentido de la recta, que es la variación de los valores de la variable dependiente (calificaciones prueba AP) con respecto a la variable independiente (calificaciones prueba AQ). Para el caso que se observa en la Figura 5.17, la recta que se muestra se considera de pendiente positiva, es decir, al incrementar la variable calificaciones AQ, la variable dependiente AP incrementa su valor lo cual es un indicador de una correlación existente.

3. Por último, en cuanto a los aspectos de la gráfica se encuentra la forma. Si bien se muestra una recta de pendiente positiva entre los puntos de la Figura 5.17, la mayoría de los puntos en la gráfica se asemejan a una elipse pero delgada, es decir, los puntos presentan poca dispersión lo cual indica una correlación mediana o existente entre ambas variables.

Por otra parte, a continuación se presentan los datos estadísticos del coeficiente de determinación r^2 (regresión lineal) y el coeficiente de correlación r para los datos que forman la Figura 5.17.

- Coeficiente de determinación $r^2 = 61\%$
- Coeficiente de correlación $r = 78.38 \%$

Tomando en cuenta los análisis de correlación de la Figura 5.17 donde de por medio de la observación se determina una recta de fuerza mediana, con pendiente positiva y la forma de

los puntos se asemejan más a una elipse delgada (baja dispersión de puntos), se puede concluir que existe una correlación mediana para ambas variables.

De la misma manera y tomando en cuenta ahora los resultados de los estadísticos coeficiente de determinación y coeficiente de correlación, se puede llegar a una conclusión semejante que en el punto anterior, ya que ambos estadísticos presentan porcentajes medianamente altos los cual nos indican una correlación semifuerte o mediana entre ambas variables.

Con los resultados del análisis anterior, se puede sustentar la comprobación de la hipótesis del presente capítulo que es: al correlacionar los perfiles del neuro-desarrollo de programadores de software con su desempeño en pruebas de aptitudes de programación entonces, podremos comprobar la hipótesis de investigación.

Capítulo VI Diseño de un prototipo de sistema experto para la identificación de talentos con perfil de doble excepcionalidad.

Tomando en cuenta los resultados de la investigación desarrollada, podemos mencionar que las principales conclusiones alcanzadas fueron:

1. Se comprobó que en países desarrollados, el perfil SA para la TI se encuentra integrado en empresas de desarrollo de software como parte de una estrategia de competitividad o como una respuesta social a la empleabilidad de ellos.
2. Se identificó y se validó el instrumento AQ como una prueba confiable para la detección de perfiles SA para la TI, el cual por sus características de implementación, facilita la detección de dichos perfiles.
3. Se aplicó el instrumento AQ en profesionistas de desarrollo de software y se logró hacer la identificación de perfiles SA para la TI en la población antes mencionada.
4. Una vez identificada esta población (perfiles de SA para la TI), se aplicó una prueba para medir las aptitudes de programación en poblaciones de desarrolladores de software con el perfil antes mencionado y sin él. Como resultado de esta medición se encontró una correlación existente entre el desempeño de la prueba AQ y el desempeño de la prueba que mide las aptitudes de programación, a mayor desempeño en la prueba AQ, mayor desempeño en la prueba aptitudes de programación.

Con este último hallazgo, se logra a comprobar la hipótesis general de investigación donde se menciona que los programadores con perfiles SA para la TI presentan desempeño superior en pruebas de aptitudes de programación en comparación con los programadores con perfil típicos o tradicionales.

Debido a la comprobación anterior se concluye de manera general que los perfiles SA para la TI son sobresalientes para el desarrollo de software o presentan un talento innato para llevar a cabo esta actividad de manera destacada. Por lo anterior, es prioritario e indispensable para este trabajo de investigación desarrollar una propuesta de solución que tiene como objetivo el desarrollo de un prototipo de sistema que permita a las empresas de tecnología de información, detectar entre sus candidatos a emplear o actuales empleados, talentos con perfiles doblemente excepcional con el fin de aprovechar sus habilidades innatas en los procesos de desarrollo de software.

Finalmente, el presente documento tiene como propósito llevar a cabo un análisis de especificación de requerimientos con el fin de tener los elementos necesarios para pasar posteriormetne a la fase del diseño del sistema. De esta manera, el document que aquí se presenta se encuentra organizado de la siguiente forma: Primero se presenta la sección de información general de sistema, después se muestra la sección objetivos del sistema donde se especifica el nombre del sistema y se menciona su objetivo. Posteriormente se indican las funciones del sistema y se describen las funcione principales del mismo mediante la utilización de diagramación UML. Asimismo, se integra un diagrama conceptual del sistema experto donde se muestran las distintas partes que lo compondrán.

Finalmente, se plasma en forma de tablas, el diseño de la base datos que permitirá al sistema almacenar de manera organizada la información. Para cerrar esta sección se presenta el diseño de la funcionalidad del sistema por medio de las pantallas que conformaran el sistema.

6.1 Información general del sistema.

Enunciado principal de sistema: Sistema experto para la detección de talentos con perfil doblemente excepcional (2^o).

ID del proyecto: SISDETAL2^e

6.2 Objetivo del sistema.

Nombre del sistema: Sistema experto para la selección de talentos sobresalientes con perfil doblemente excepcional.

Objetivo: Sistema experto que permita a las empresas de tecnología de información seleccionar a talentos sobresalientes en TI con base en la identificación de perfiles doblemente excepcionales con el fin de aprovechar sus habilidades innatas en los procesos de desarrollo de software.

6.3 Funciones principales.

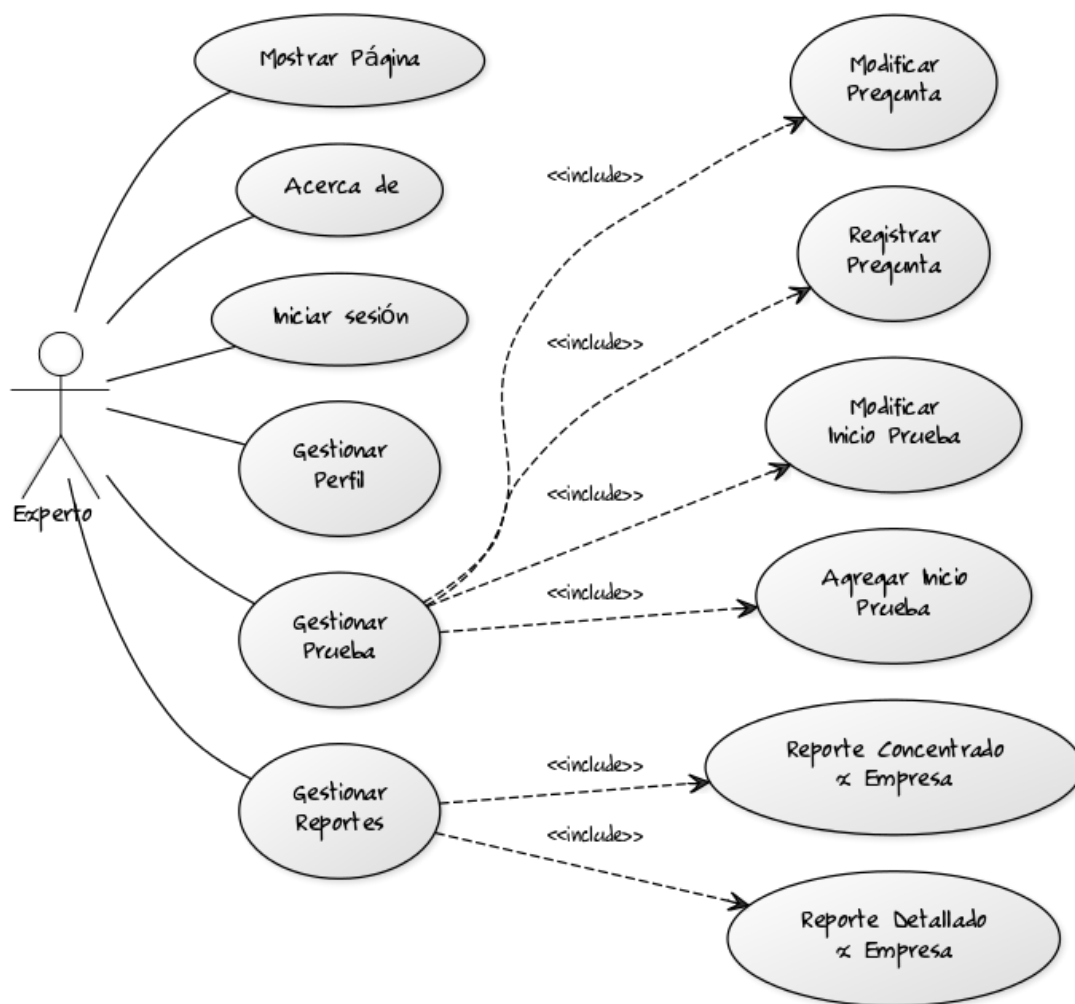
El sistema experto para la selección de talentos sobresalientes con perfil doblemente excepcional tendrá las siguientes funciones:

1. Registrar prueba o instrumento que permita la valoración e identificación de un perfil 2^e (doble excepcionalidad).
2. Modificar prueba o instrumento que permita la valoración e identificación de un perfil 2^e(doble excepcionalidad).
3. Registrar información sobre las características del perfil 2^e.
4. Modificar información sobre las características del perfil 2^e.
5. Registrar información de empresa interesadas en la selección de talentos 2^e.
6. Modificar información de empresa interesadas en la selección de talentos 2^e.
7. Solicitar clave de prueba (cada empresa obtiene una clave única para que cada participante pueda presentar la prueba).
8. Generar Reportes.
 - 8.1 Resultados de la prueba por empresa.
 - 8.2 Resultados de la prueba por empleado.
 - 8.3 Comparativo de empresas.
- 9.- Contestar participante.
- 10.- Contestar prueba (el participante presenta la prueba).
- 11.- Obtener resultado de prueba (Generar resultado con la interacción del sistema experto aplicando algoritmos del machine learning).

6. 4 Descripción de las funciones principales.

En esta sección se describen las funciones principales del **SISDETAL2^e**, y su relación con los actores en cada una de ellas. Cada tipo de usuario debe autenticarse para asegurar que puede realizar la función que solicite.

Diagrama de Casos de Usos del Experto



Diagramas de Casos de Uso del Gestor Empresa

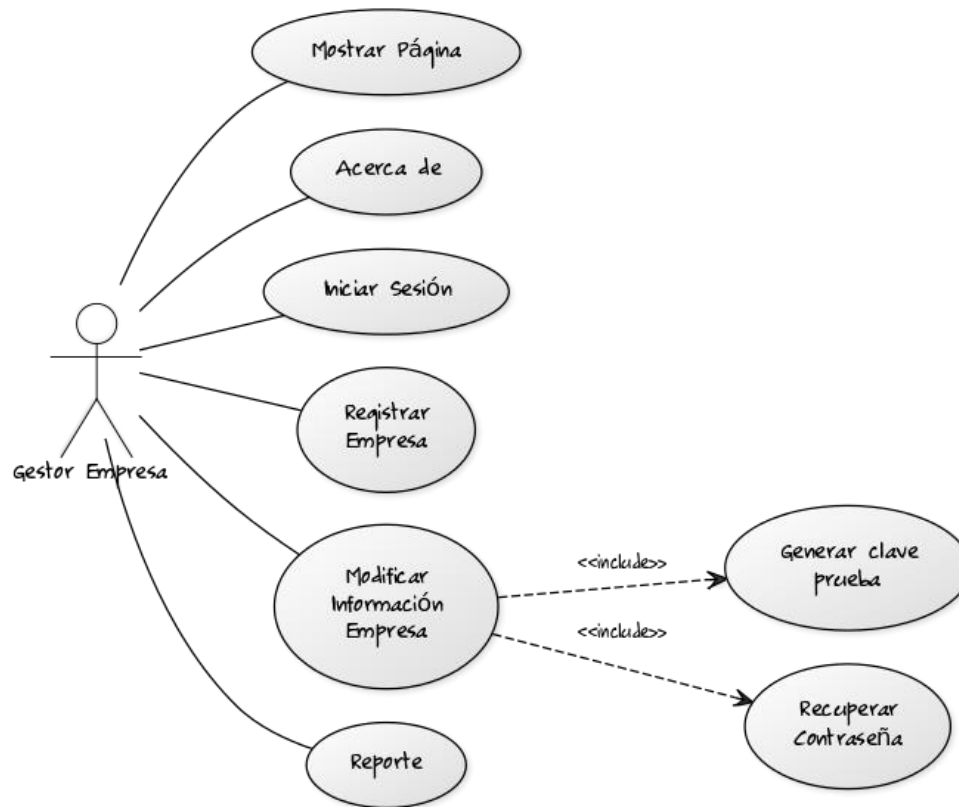
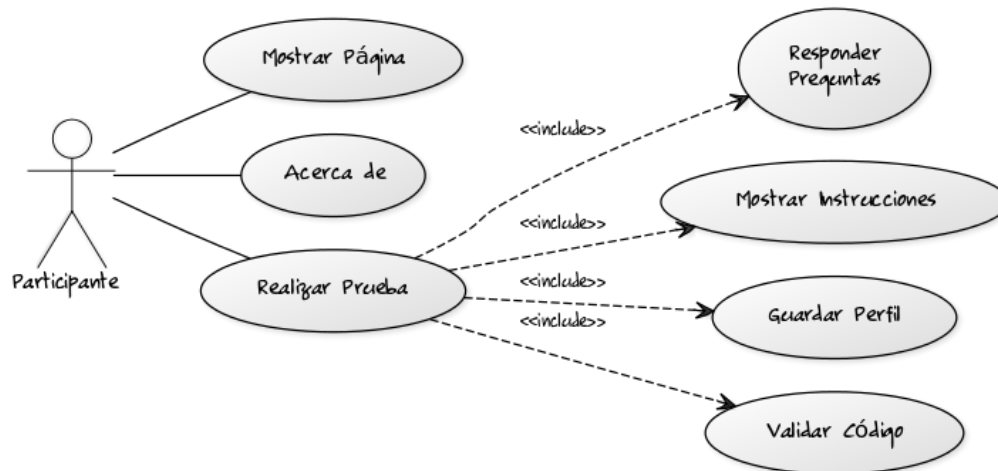


Diagrama de Casos de Uso Participante



6.4.1. Mostrar página inicial

Esta función mostrará en el **SISDETAL2^e** la página inicial de portal.

Diagramas de Casos de Uso	SISDETAL2^e
Escenario	

Nombre	Mostrar Página Inicial Prueba 2 ^e
Actor Participante	<i>Experto, Gestor Empresa, Participante</i>
Condición Inicial	El <i>Experto, Gestor Empresa, Participante</i> ingresa la página del portal.
Flujo de Eventos	1. El sistema muestra el menú inicial • Inicio (página inicial) • Acerca (información acerca del portal) • Registrar Empresa (opción para que el Gestor de Empresa se inscriba y registre a una empresa) • Iniciar Sesión (opción para que el Gestor Empresa inicie sesión para modificar datos de la prueba o para que el Experto inicie sesión para gestionar las pruebas o visualizar reportes) • Presentar Prueba (opción para que el Participante 2.- El sistema muestra un video ilustrativo 3.- El sistema muestra información:

	• Quienes Somos • Objetivo del Sitio
Condición de Salida	Ninguno
Requerimientos especiales	

6.4.2 Mostrar “Acerca de”

Esta función mostrarà en el **SISDETAL2^e** la página “Acerca de”

Diagramas de Casos de Uso	SISDETAL2^e
Escenario	

Nombre	Mostrar Página “Acerca de”
Actor Participante	<i>Gestor Empresa, Participante</i>
Condición Inicial	El <i>Experto, Gestor Empresa, Participante</i> ingresa la página del portal.
Flujo de Eventos	1. El <i>Experto, Gestor Empresa, Participante</i> selecciona la opción “Acerca de” 2.- El sistema muestra la página “Acerca de” conteniendo información “Este portal es una herramienta diseñada para evaluar el síndrome de doble excepcionalidad.” •
Condición de Salida	Ninguno
Requerimientos especiales	

6.4.3 Registrar Empresa

Esta función registrará en el **SISDETAL2^e** la información general sobre una empresa (datos del gestor y generales de la empresa) cuyos empleados realizarán la prueba.

Diagramas de Casos de Uso	SISDETAL2^e
Escenario	

Nombre	Registrar Empresa
Actor Participante	<i>Gestor Empresa</i>
Condición Inicial	1. El <i>Gestor Empresa</i> activa la función “Registrar Empresa del Menú Principal. El sistema responde mostrando el formulario “Registrar información Empresa”.
Flujo de Eventos	2. El <i>Gestor Empresa</i> llena el formulario, con los datos del gestor: • Correo electrónico • Contraseña • Nombre y Apellido • Puesto Y los datos de la empresa: • Nombre • Dirección • Ciudad

	• Estado • Código Postal • Teléfono 3. Una vez llenado el formulario, el <i>Experto</i> selecciona la opción “Guardar”. 4 El Sistema muestra el mensaje “Registro Almacenado con éxito” y genera un código de examen para la empresa que servirá para que los participantes de la misma, ingresen para realizar la prueba.
Condición de Salida	El programa emite el mensaje “Registro de Información Empresa” y código de empresa.
Requerimientos especiales	

6.4.4 Modificar información Empresa.

Esta función modificará en el **SISDETAL2^e** la información general sobre la empresa.

Diagramas de Casos de Uso	SISDETAL2^e
Escenario	

Nombre	Modificar Información Empresa
Actor Participante	<i>Gestor Empresa, Experto</i>
Condición Inicial	El <i>Gestor Empresa</i> ingresa mediante la opción “Iniciar Sesión” y el sistema solicita : • el correo electrónico • contraseña. Pulsa el botón “Iniciar sesión”.
Flujo de Eventos	1. El sistema muestra el menú del gestor empresa 2. El <i>Gestor Empresa</i> selecciona la opción “Modificar Datos” y se activan para modificar los datos del gestor: • Correo electrònico • Contraseña • Nombre y Apellido • Puesto Y los datos de la empresa: • Nombre

	• Dirección • Ciudad • Estado • Código Postal • Teléfono 3. Una vez realizada la modificación de datos activa la función “Guardar”.
Condición de Salida	El programa emite el mensaje “Modificación de datos empresa completa”
Requerimientos especiales	

6.4.4.1 Recuperar contraseña del Gestor Empresa

Esta función permitirá en el **SISDETAL2^e** recuperar la contraseña

Diagramas de Casos de Uso	SISDETAL2^e
Escenario	

Nombre	Recuperar contraseña del Gestor Empresa
Actor Participante	<i>Gestor Empresa, Experto</i>
Condición Inicial	El <i>Gestor Empresa</i> ingresa mediante la opción “Iniciar Sesión”
Flujo de Eventos	1. El sistema solicita: • el correo electrónico Pulsa el botón “Recuperar Contraseña?”.
Condición de Salida	El programa emite el mensaje “Se ha enviado su contraseña al correo usuario@correo.com”
Requerimientos especiales	

6.4.4.2 Generar clave prueba

Esta función permitirá en el **SISDETAL2^e** generar una nueva clave para que los empleados de la empresa puedan realizar la prueba.

Diagramas de Casos de Uso	SISDETAL2^e
Escenario	

Nombre	Generar Clave Prueba
Actor Participante	<i>Gestor Empresa, Experto</i>
Condición Inicial	El <i>Gestor Empresa</i> ingresa mediante la opción “Iniciar Sesión” El sistema solicita: • el correo electrónico • contraseña Pulsa el botón “Iniciar Sesión”.
Flujo de Eventos	1. El sistema muestra el menú del gestor empresa 2. El <i>Gestor Empresa</i> selecciona la opción “Generar clave prueba” 3.- El sistema muestra una ventana confirmando la decisión 4.- El <i>Gestor Empresa</i> pulsa el botón “Aceptar” 5.- El sistema muestra la nueva clave, los datos del gestor y la empresa
Condición de	

Salida	
Requerimientos especiales	

6.4.4.3 Resultado de la prueba por empresa.

Esta función utilizada por el gestor de la empresa, generará en el **SISDETAL2^e** el reporte con los datos de las diversas pruebas que se vayan realizando por los participantes.

Diagramas de Casos de Uso	SISDETAL2^e
Escenario	

Nombre	Resultado de la prueba por empresa
Actor Participante	<i>Gestor Empresa, Experto.</i>
Condición Inicial	1. El <i>Gestor Empresa</i> ingresa mediante la opción “Reporte”
Flujo de Eventos	2. El sistema muestra nombre del reporte con la fecha y nombre de la empresa. 3. Para cada uno de los participantes de la empresa se muestra: clave empleado, nombre, puesto, social A, social B, social C, Atención al detalle, Tolerancia al cambio e Indicador total. 4.- El sistema muestra promedios de puesto, social A, social B, social C, Atención al detalle, Tolerancia al cambio e Indicador total.
Condición de Salida	El programa emite el mensaje “Reporte ejecutado con éxito”.
Requerimientos especiales	

6.4.5 Gestionar información Perfil 2^e

Nota: Estas funciones son realizadas exclusivamente por el *Experto*

Esta función registrará o modificará en el **SISDETAL2^e** la información general sobre el perfil 2^e. El *Experto* es responsable de proporcionar la información relacionada del perfil 2^e.

Diagramas de Casos de Uso	SISDETAL2^e
Escenario	

Nombre	Gestionar Información Perfil 2 ^e
Actor Participante	<i>Experto</i>
Condición Inicial	1. El <i>Experto</i> activa la función “Gestionar Información perfil 2 ^e ” del Menú Principal. El sistema responde mostrando el formulario “Gestionar información perfil 2 ^e ”.
Flujo de Eventos	2. El <i>Administrador</i> llena el formulario del perfil 2 ^e con los siguientes datos: • Perfil doblemente • Características • Casos de Éxito • Referencias 3. Una vez llenado el formulario, el <i>Experto</i> selecciona la opción “Guardar”.

Condición de Salida	El programa emite el mensaje “Registro de Información perfil 2 ^e completo”
Requerimientos especiales	

6.4.5.1. Modificar información Perfil 2º

Esta función modificará en el **SISDETAL2º** la información general sobre el perfil 2º. El profesional es responsable de proporcionar la información relacionada del perfil 2º.

Diagramas de Casos de Uso	SISDETAL2º
Escenario	

Nombre	Modificar Información perfil 2º
Actor Participante	<i>Experto</i>
Condición Inicial	1. El <i>Experto</i> activa la función “Modificar Información del perfil 2º” del Menú Principal. El sistema responde mostrando el formulario “Información perfil 2º”.
Flujo de Eventos	2. El <i>Experto</i> modifica el formulario, con los datos del perfil 2º. 3. Una vez realizada la modificación en el formulario, el <i>Experto</i> selecciona la opción “Modificar”.
Condición de Salida	El programa emite el mensaje “Modificación de Información perfil 2º completo”
Requerimientos especiales	

6.4.6 Gestionar Prueba 2^e.

Esta función registrará o modificará en la base del conocimiento las preguntas determinadas por el Experto y que a través de ellas, se identifique el perfil 2^e.

Diagramas de Casos de Uso	SISDETAL2^e
Escenario	

Nombre	Gestionar Prueba 2 ^e
Actor Participante	<i>Experto</i>
Condición Inicial	1. El <i>Experto</i> activa la función “Gestionar Prueba” del Menú Principal. El sistema responde mostrando el formulario “configuración de prueba 2 ^e ”.
Flujo de Eventos	2. El <i>Experto</i> llena el formulario inicial, con los datos de la prueba: Título, instrucciones, ejemplo de llenado. 3. Una vez llenado el formulario inicial, el <i>Experto</i> selecciona la opción “Agregar”. 4. El <i>Experto</i> activa la función “Registrar Pregunta” del sistema. 5. El sistema responde mostrando el formulario “Registrar Pregunta”.

	6. El <i>Experto</i> llena el formulario con los datos de la pregunta: Número, Descripción de la Pregunta, Opción 1, Opción 2, Opción 3, Opción 4, Opción Correcta y la clasificación (SocialA, SocialB, SocialC, AtenciónAlDetalle, ToleranciaAlCambio). 7. Una vez llenado el formulario “Registrar Pregunta”, el <i>Experto</i> selecciona la opción “Agregar Pregunta”. 8. El sistema muestra los datos de la pregunta e ir al punto 4.
Condición de Salida	El programa emite el mensaje “Registro de prueba completa”
Requerimientos especiales	

6.4.6.1. Modificar Información de la prueba 2^e

Esta función podrá modificar los datos de la prueba y que afectará directamente a la base del conocimiento del sistema. El profesional es responsable de proporcionar los datos de la prueba.

Diagramas de Casos de Uso	SISDETAL2^e
Escenario	

Nombre	Modificar Información de la Prueba 2 ^e
Actor Participante	<i>Experto</i>
Condición Inicial	1. El <i>Experto</i> activa la función “Modificar Prueba” del Menú Principal. El sistema responde mostrando el formulario “configuración de prueba 2 ^e ”.
Flujo de Eventos	2. El sistema muestra los datos de la prueba: Título, instrucciones, ejemplo de llenado. 3. El <i>Experto</i> modifica los datos y selecciona la opción “Guardar Cambio”. 4. El sistema muestra el listado de preguntas. 5. El <i>Experto</i> elige la pregunta a modificar.

	6. El Sistema muestra el formulario con los datos de la pregunta: Número, Descripción de la Pregunta, Opción 1, Opción 2, Opción 3, Opción 4, Opción Correcta y la clasificación (SocialA, SocialB, SocialC, AtenciónAlDetalle, ToleranciaAlCambio). 7. El <i>Experto</i> modifica los datos y elige la opción “Guardar Cambios”. 8. El sistema muestra los datos de la pregunta e ir al punto 4.
Condición de Salida	
Requerimientos especiales	

6.4.7 Realizar Prueba Perfil 2º

Esta función registrará en el **SISDETAL2º** la información general sobre el participante y llevar a cabo la prueba.

Diagramas de Casos de Uso	SISDETAL2º
Escenario	

Nombre	Realizar Prueba Perfil 2º
Actor Participante	<i>Participante</i>
Condición Inicial	1. El <i>Participante</i> selecciona la opción “Realizar Prueba” del Menú Principal. El sistema responde mostrando el formulario “Realizar Prueba”.
Flujo de Eventos	1.- El Sistema pide la contraseña para realizar la prueba. (Nota: esta clave es la que genera la empresa al registrarse y la deberá proporcionar a sus empleados). 2.- El <i>Participante</i> captura la clave 3.- El sistema valida que la clave sea válida y esté activa. 4.- Si la contraseña es válida, el sistema muestra el formulario “Perfil del Participante” indicando la empresa a la que pertenece. 5. El <i>Participante</i> llena el formulario donde se solicita clave de empleado, nombre, apellido, puesto, sexo, edad, nivel académico (Se muestra un listado de bachillerato, bachillerato tecnológico, TSU, Licenciatura ,Maestría, y Otro), área (Se muestra un listado

	con: Ciencias Exáctas, Administrativas, Biológicas y Sociales), Años de Experiencia. 6. Una vez llenado el formulario, el <i>Participante</i> selecciona la opción “Guardar”. 7. El sistema muestra las instrucciones de la prueba y muestra el botón “Continuar”. 8.- El sistema muestra la pregunta. 9.- El <i>Participante</i> selecciona una de las 4 opciones 10.- Repetir paso 8 y 9 , 50 veces. 11.- El sistema muestra “Prueba finalizada” y “Mensaje de agradecimiento”.
Condición de Salida	El programa emite el mensaje “Prueba finalizada con éxito”.
Requerimientos especiales	

6.4.8 Generar Reporte detallado por Empresa.

Esta función generará en el **SISDETAL2^e** el reporte detallado por empresa con los datos de las diversas pruebas que se vayan realizando por los participantes.

Diagramas de Casos de Uso	SISDETAL2^e
Escenario	

Nombre	Resultado de la prueba por empresa
Actor Participante	<i>Gestor Empresa, Experto.</i>
Condición Inicial	1. El <i>Gestor Empresa</i> ingresa mediante la opción “Reporte de Detallado por Empresa” 1.a En caso de ser Experto se solicitará que se indique la empresa a reportar.
Flujo de Eventos	2. El sistema muestra nombre del reporte, fecha y nombre de la empresa. 3. Para cada uno de los participantes de la empresa se muestra: clave empleado, nombre, puesto, social A, social B, social C, Atención al detalle, Tolerancia al cambio e Indicador total. 4.- El sistema muestra promedios de puesto, social A, social B, social C, Atención al detalle, Tolerancia al cambio e Indicador total.
Condición de	El programa emite el mensaje “Reporte ejecutado con éxito”.

Salida	
Requerimientos especiales	

6.4.8.2 Generar Reporte concentrado por Empresas.

Esta función generará en el **SISDETAL2^e** el reporte concentrado de todas las pruebas realizadas sumariadas por empresa.

Diagramas de Casos de Uso	SISDETAL2^e
Escenario	

Nombre	Reporte concentrado por Empresas
Actor Participante	<i>Experto.</i>
Condición Inicial	1. El <i>Experto</i> se firma en el sistema.
Flujo de Eventos	2. El <i>Experto</i> elige la opción la opción “Reporte de Detallado por Empresa” 3. El sistema muestra nombre del reporte y fecha 4. Para cada una de las empresas registradas en el sistema se muestra: Nombre Empresa, Total de empleados, y los promedios de social A, social B, social C, Atención al detalle, Tolerancia al cambio e Indicador total. 4.- El sistema muestra promedios de puesto, social A, social B, social C, Atención al detalle, Tolerancia al cambio e Indicador total.
Condición de Salida	El programa emite el mensaje “Reporte ejecutado con éxito”.

Requerimientos especiales	
--------------------------------------	--

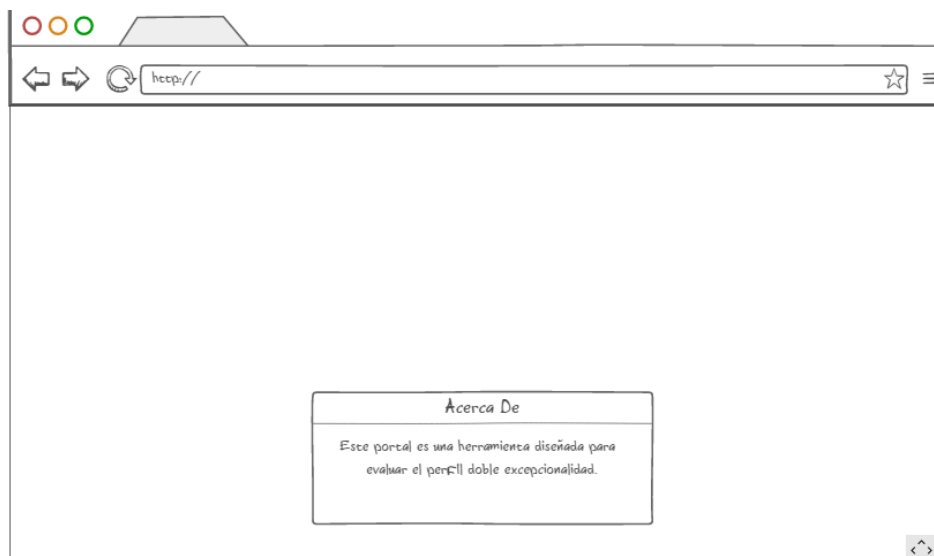
6. 5 Diseño y funcionalidad del sistema.

A continuación se presenta la funcionlidad del sistema para los tres actores que fueron identificados en la fase análisis.

6.5.1 Pantalla inicial.



6.5.2 Acerca , esta funcionalidad la pueden ver los 3 actores.



6.5.3 Registrar Empresa, esta pantalla es para el gestor de la empresa para que la registre junto con sus datos.

The screenshot shows a web browser window with the URL 'http://'. The page header includes a logo placeholder, the text 'SIDETAL Doble Excepcionalidad 2e', and a 'Inicio' link. The main title is 'Registrar Empresa'. The form is divided into two sections: 'Datos del Gestor Empresa' and 'Datos de La Empresa'. The first section contains four input fields: 'Correo Electrónico' (placeholder: 'escriba un correo electrónico'), 'Contraseña' (placeholder: 'Contraseña'), 'Nombre y Apellido' (placeholder: 'escriba un nombre'), and 'Puesto' (placeholder: 'escriba el puesto'). The second section contains five input fields: 'Nombre' (placeholder: 'escriba el nombre de la empresa'), 'Dirección' (placeholder: 'escriba la calle , número , cruzamientos y colonia'), 'Ciudad' (placeholder: 'ciudad'), 'Estado' (placeholder: 'estado'), and 'C.P.' (placeholder: 'código postal'). There is also a 'Teléfono' field with a placeholder 'Teléfono de contacto ...'. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' and 'Cancelar'.

6.5.3.1 Una vez completados los datos y se pulse “Guardar” aparece el mensaje:

The screenshot shows a web browser window with the URL 'http://'. In the center of the page is a message box titled 'Aviso' with the text 'Registro almacenado con éxito'.

6.5.3.2 Se muestra la pantalla con los datos, y se muestra la clave para las pruebas que se proporcionará a los empleados de la misma. Para salir del sistema se pulsa la opción “Salir”.

The screenshot shows a web browser window with the following elements:

- Header:** SIDETAL Doble Excepcionalidad 2e. Navigation links: Inicio, Modificar datos, Generar clave prueba, Salir. User info: Gestor: Juan G.
- Key:** Clave para pruebas: AX9494
- Datos del Gestor Empresa:**
 - Correo Electrónico: usuarios@correo.com
 - Contraseña: *****
 - Nombre y Apellido: Juan Contreras
 - Puesto: Recursos Humanos
- Datos de La Empresa:**
 - Nombre: Invision
 - Dirección: 21 333
 - Ciudad: Mérida, Estado: Yucatán, C.P.: 97100
 - Teléfono: (999) 3323232
- Buttons:** Guardar, Cancelar

6.5.4 Modificar Información Empresa. Es usada por el Gestor Empresa, para lo cual debe “Iniciar Sesión” en la pantalla principal.



6.5.4.1 En donde aparece la pantalla “Iniciar Sesión”:



6.5.4.2 Una vez iniciada sesión se muestra la pantalla con los datos del gestor, empresa y un menú de trabajo con las opciones “Inicio”, “Modificar datos”, “Generar clave prueba”, “Reportes” y “Salir”.

SIDETAL
Doble Excepcionalidad 2e

Inicio | Modificar datos | Generar clave prueba | Reporte | Salir

Gestor: Juan G

Clave para pruebas: AX9494

Datos del Gestor Empresa

Correo Electrónico:

Contraseña:

Nombre y Apellido:

Puesto:

Datos de La Empresa

Nombre:

Dirección:

Ciudad: Estado: C.P.:

Teléfono:

Guardar

6.5.4.3 El gestor pulsa la opción “Modificar Datos”, en donde se activan los campos para ser editados.

SIDETAL
Doble Excepcionalidad 2e

Inicio | Modificar datos | Generar clave prueba | Reporte | Salir

Gestor: Juan G

Clave para pruebas: AX9494

Datos del Gestor Empresa

Correo Electrónico:

Contraseña:

Nombre y Apellido:

Puesto:

Datos de La Empresa

Nombre:

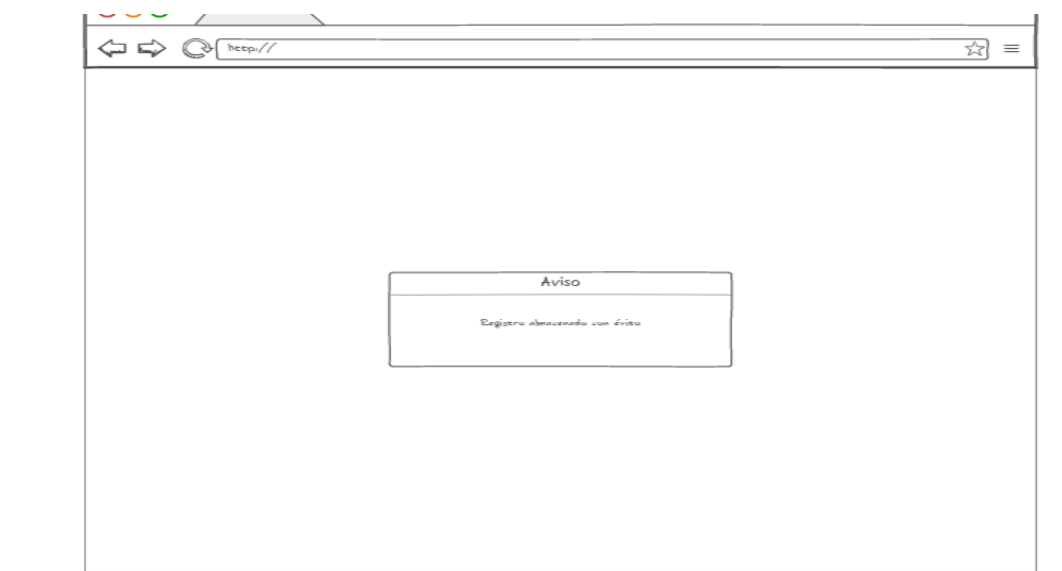
Dirección:

Ciudad: Estado: C.P.:

Teléfono:

Guardar Cancelar

6.5.4.4 Si todo bien, se pulsa el botón “Guardar” y aparece la pantalla de confirmación.



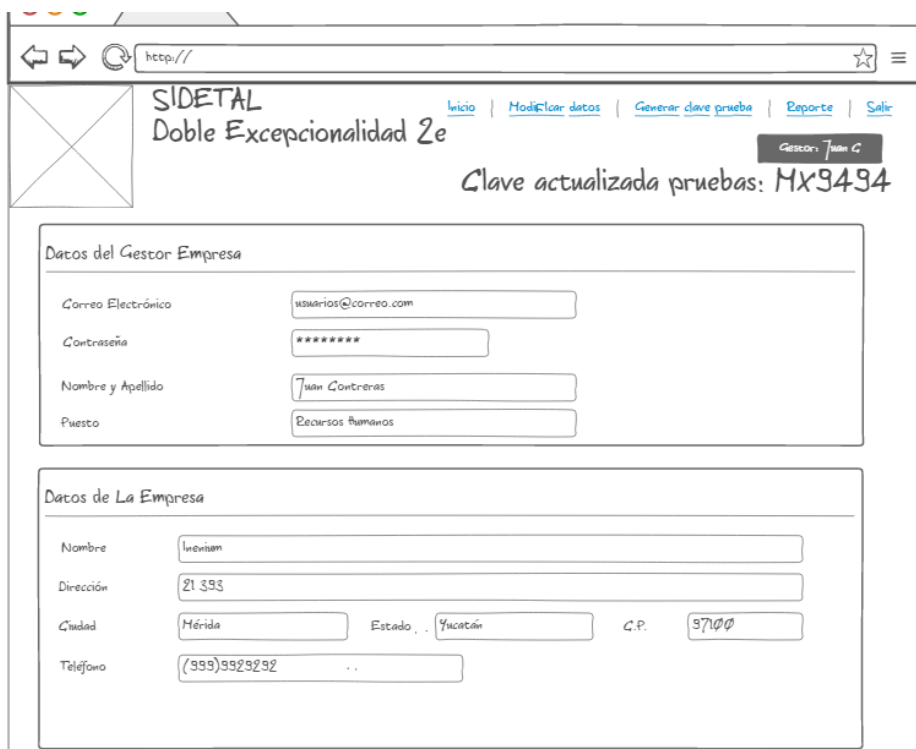
6.5.5 El gestor puede generar una nueva clave con la opción “Generar clave prueba”

The screenshot shows a web browser window with the URL 'http://'. The page header includes the SIDETAL logo, the text 'Doble Excepcionalidad 2e', and navigation links: 'Inicio', 'Modificar datos', 'Generar clave prueba', 'Reporte', and 'Salir'. A user profile 'Gestor: Juan G.' is displayed. Below the header, the text 'Clave para pruebas: AX3434' is shown. The main content area contains two sections: 'Datos del Gestor Empresa' and 'Datos de La Empresa'. The 'Datos del Gestor Empresa' section includes fields for 'Correo Electrónico' (juan.garcia@correo.com), 'Contraseña' (masked with asterisks), 'Nombre y Apellido' (Juan Contreras), and 'Puesto' (Recursos Humanos). The 'Datos de La Empresa' section includes fields for 'Nombre' (Ineciam), 'Dirección' (21393), 'Ciudad' (Mérida), 'Estado' (Yucatán), 'C.P.' (97100), and 'Teléfono' ((999)9929292).

6.5.5.1 El sistema muestra una pantalla, que permite confirmar si se desea generar una nueva clave.

The screenshot shows a web browser window with the URL 'http://'. The main content area is mostly empty, with a small dialog box centered on the screen. The dialog box has a title 'Aviso' and the text '¿Quieres generar una nueva clave?'. Below the text are two buttons: 'Aceptar' and 'Cancelar'.

6.5.5.2 El sistema muestra la clave actualizada de pruebas.



http://

SIDETAL
Doble Excepcionalidad 2e

[Inicio](#) | [Modificar datos](#) | [Generar clave prueba](#) | [Reporte](#) | [Salir](#)

Gestor Juan G.

Clave actualizada pruebas: MX9494

Datos del Gestor Empresa

Correo Electrónico: jsmaños@correo.com

Contraseña: *****

Nombre y Apellido: Juan Contreras

Puesto: Recursos Humanos

Datos de La Empresa

Nombre: Inovium

Dirección: 21 393

Ciudad: Mérida Estado: Yucatán C.P.: 97100

Teléfono: (999)9929292

6.5.5.3 El gestor de empresa puede generar un reporte de los empleados que han realizado la prueba, seleccionando la opción “Reportes”

The screenshot shows a web browser window with the URL 'http://'. The page title is 'SIDETAL Doble Excepcionalidad 2e'. The navigation menu includes 'Inicio', 'Modificar datos', 'Generar clave prueba', 'Reportes', and 'Salir'. The user is logged in as 'Gestor: Juan G'. The 'Clave pruebas' is 'MX9494'. The 'Datos del Gestor Empresa' section contains the following information:

- Correo Electrónico:
- Contraseña:
- Nombre y Apellido:
- Puesto:

The 'Datos de La Empresa' section contains the following information:

- Nombre:
- Dirección:
- Ciudad: Estado: C.P.:
- Teléfono:

6.5.5.4 Una vez seleccionada esta opción, se muestra un reporte detallado de los empleados que pertenecen a la empresa del gestor.

The screenshot shows the 'Reporte Detallado Empresa Ingenium' page. The navigation menu is the same as in the previous screenshot. The report title is 'Reporte Detallado Empresa Ingenium'. The report table is as follows:

No	ID	Nombre	Área	Puesto	Social A	Social B	Social C	Atención al detalle	Tolerancia al Cambio	Indicador Total
1	57	Juan Bueno	Desarrollo	Programador	8	6	3	6	3	26
2	71	Pedro Diaz	Desarrollo	Arq. Software	1	4	4	6	7	22
				2	4.5	5	3.5	6	5	24

At the bottom of the table, there is a pagination control: << 1 2 3 4 5 >>.

6.5.6 El gestor de empresa tiene en la pantalla “Iniciar Sesión” la opción de “Recuperar Contraseña”, en caso que el gestor la haya olvidado.

The mockup shows a web browser window with a title bar containing three colored circles (red, yellow, green). The address bar shows 'http://'. The page content includes a logo placeholder (a square with an 'X') on the left, the text 'SIDETAL Doble Excepcionalidad 2e' in the top left, and a link 'Inicio |' in the top right. In the center, there is a login form titled 'Iniciar sesión'. The form contains the following elements: a label 'Correo Electrónico' followed by a text input field with the placeholder 'escriba su correo electrónico'; a label 'Contraseña' followed by a text input field with the placeholder 'escriba la contraseña'; a checked checkbox labeled 'Recordarme' followed by a link 'Recuperar Contraseña?'; and a button labeled 'Iniciar sesión'.

6.5.6.1 El sistema muestra un mensaje de aviso que la contraseña se envió al correo electrónico del gestor.

The mockup shows a web browser window with a title bar containing three colored circles (red, yellow, green). The address bar shows 'http://'. The page content is mostly blank, with a central alert box titled 'Aviso'. The alert box contains the text: 'Se ha enviado su contraseña al correo electrónico' followed by 'usuario@correo.com'.

6.5.7 El Experto tiene en la pantalla “Iniciar Sesión” para ingresar al sistema.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'http://'. The page title is 'SIDETAL Doble Excepcionalidad 2e'. In the top right corner, there is a 'Inicio' link. The main content area features a central login box titled 'Iniciar sesión'. Inside this box, there are two input fields: 'Correo Electrónico' with the placeholder text 'escriba su correo electrónico' and 'Contraseña' with the placeholder text 'escriba la contraseña'. Below these fields is a checkbox labeled 'Recordarme' and a link labeled 'Recuperar Contraseña?'. At the bottom of the login box is a button labeled 'Iniciar sesión'.

6.5.7.1 Una vez el usuario ingresa con la clave del experto, se muestra la pantalla con las opciones : “Gestionar Perfil”, “Gestionar Prueba”, “Gestionar Reportes” y “Salir”.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'http://'. The page title is 'SIDETAL Doble Excepcionalidad 2e'. In the top right corner, there is a 'Inicio' link. The main content area features a central login box titled 'Iniciar sesión'. Inside this box, there are two input fields: 'Correo Electrónico' with the placeholder text 'escriba su correo electrónico' and 'Contraseña' with the placeholder text 'escriba la contraseña'. Below these fields is a checkbox labeled 'Recordarme' and a link labeled 'Recuperar Contraseña?'. At the bottom of the login box is a button labeled 'Iniciar sesión'.

6.5.7.2 El Experto puede agregar o modificar los datos del perfil.



SIDETAL

Doble Excepcionalidad Ze

Gestionar Información Perfil Ze

[Inicio](#) | [Gestionar Perfil](#) | [Gestionar Prueba](#) | [Gestionar Reportes](#) | [Salir](#)

Experto

Perfil Doblemente	La doble excepcionalidad (Ze) se entiende como las personas que presentan talentos en diferentes áreas del conocimiento humano (arte, ciencias, tecnología, ingeniería, matemáticas, etc.) pero al mismo tiempo, también presentan áreas de oportunidad en la parte social y emocional de la persona. La doble excepcionalidad se encuentra relacionada a la condición humana conocida como autismo de alto funcionamiento o síndrome de Asperger. Por lo tanto, en el resto del documento, se hará referencia de manera indistinta a cualquiera de estos términos, considerando que son términos similares o equivalentes (Woodbury, et al. 2005).
Características	Las tres principales características que presentan los perfiles con doble excepcionalidad y que favorecen al desarrollo de tecnología son: • Perseverancia: actitud de no levantarse de su área de trabajo hasta tener concluida su tarea. • Perfeccionismo: cero o baja tolerancia al error. • Orientado al detalle: metódico en su forma de trabajar, se puede comparar al trabajo de un artesano.
Casos de Éxito	Para ello, se presentan a continuación cuatro casos de empresas de la industria de tecnología de información, que han incursionado en contratación de personas con el perfil de SA o perfiles cercanos a ellos. Algunas de estas empresas buscan generar ganancias y competir en el mercado por proyectos como cualquier otra empresa de tecnología. Otras compañías son del corte social, su objetivo principal no es generar ganancias sino generar empleos, pero el común denominador de estas empresas, es que basa su diferenciador competitivo en las características del recurso humano que contratan.
Referencias	Referencia 1:

Guardar

Cancelar

6.5.7.3 Al finalizar pulsa el botón “Guardar”.



6.5.8 El Experto puede generar la prueba mediante la opción “Gestionar Prueba”. Como primera parte debe llenar el inicio de la prueba. Para almacenar pulsa el botón “Guardar”.



SIDETAL
Doble Excepcionalidad 2e

[Inicio](#) | [Gestionar Perfil](#) | [Gestionar Prueba](#) | [Gestionar Reportes](#)

Experto

Gestionar Prueba

Agregar inicio de Prueba

Título	Prueba doble excepcionalidad
Instrucciones	Los pasos de la prueba
Ejemplo de llenado	Ejemplo de Llenado

6.5.8.1 Una vez almacenada la primera parte, el sistema muestra las opciones “Registrar Pregunta”

The screenshot shows a web browser window with the URL 'http://'. The page title is 'SIDETAL Doble Excepcionalidad 2e'. The navigation bar includes links for 'Inicio', 'Gestionar Perfil', 'Gestionar Prueba', and 'Gestionar Reportes'. A user role of 'Administrador' is displayed. The main heading is 'Gestionar Prueba'. Below it is a form titled 'Inicio de la prueba' with three input fields: 'Titulo' (containing 'Prueba doble excepcionalidad'), 'Instrucciones' (containing 'La prueba está formada por 50 reactivos', 'paso 1. Leer cada pregunta', 'paso 2'), and 'Ejemplo de llenado' (containing 'Pregunta Ejemplo:', '¿Qué funcionalidad esperamos de este mock up?', 'a) Ciompleta b) Indistinta c) No sirve d) Generará código'). At the bottom of the form are two buttons: 'Registrar Pregunta' and 'Cancelar'. A warning message at the bottom states: 'Advertencia! El banco de preguntas está vacío, pulse el botón "Registrar pregunta" para añadir los detalles de la prueba.'

Nota: Se muestra un mensaje de advertencia que no se cuentan con preguntas todavía cuando se registra la prueba por primera vez.

6.5.8.2 El sistema pregunta si se desea agregar una nueva pregunta.

The screenshot shows a web browser window with the URL 'http://'. The address bar contains the text 'http://'. The browser window has standard navigation buttons (back, forward, refresh) and a star icon for bookmarks.

The dialog box is titled 'Aviso'. It contains the text '¿Desea agregar una nueva pregunta?'. Below the text are two buttons: 'Aceptar' and 'Cancelar'.

6.5.8.3 El sistema muestra la pantalla para registrar pregunta y se pulsa el botón “Guardar”.

The mockup shows a web application interface for 'SIDETAL Doble Excepcionalidad 2e'. The top navigation bar includes links for 'Inicio', 'Gestionar Perfil', 'Gestionar Prueba', and 'Gestionar Reportes'. A 'Social C' profile picture placeholder is on the left, and a 'Experto' role button is on the right. The main heading is 'Gestionar Prueba', and the sub-heading is 'Registrar Pregunta'. The form contains the following fields and controls:

- Número de Pregunta:** A text input field with the placeholder 'No. de pregunta'.
- Descripción:** A large text area with the placeholder 'Describir la pregunta'.
- Opciones:** Four rows, each with a label ('Opción 1' through 'Opción 4') and a text input field with a placeholder 'Respuesta 1' through 'Respuesta 4'.
- Respuesta Correcta:** A text input field with the placeholder 'Puntos'.
- Selección de Categoría:** A dropdown menu currently showing 'Social A', with 'Social B' and 'Social C' as visible options.
- Botones:** 'GUARDAR' and 'Cancelar' buttons at the bottom center.

6.5.8.4 El sistema pregunta si se requiere generar una nueva pregunta.

The mockup shows a web browser window with a confirmation dialog box. The browser's address bar shows 'http://'. The dialog box is titled 'Aviso' and contains the text '¿Desea generar una nueva pregunta?'. It has two buttons: 'Aceptar' and 'Cancelar'.

6.5.8.5 El sistema muestra un listado del banco de preguntas, junto con dos opciones “Agregar Pregunta” y “Modificar Pregunta”.

SIDETAL
Doble Excepcionalidad 2e

[Inicio](#) | [Gestionar Perfil](#) | [Gestionar Prueba](#) | [Gestionar Reportes](#)

Gestionar Prueba

Prueba doble excepcionalidad

Título: Prueba doble excepcionalidad

Instrucciones: La prueba está formada por 50 reactivos
paso 1. Leer cada pregunta
paso 2

Ejemplo de llenado: Pregunta Ejemplo:
Qué funcionalidad esperamos de este mock up?
a) Ciompleta b) Indistinta c) No sirve d) Generará código

Banco de Preguntas

[Agregar Pregunta](#) [Modificar Pregunta](#)

Pregunta	Descripción	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	Respuesta	Categoría
1	No puedo dejar de programar	Siempre	Casi siempre	Casi siempre	Poco	3	SocialA
2							

<< 1 2 3 4 5 >>

Nota: El sistema muestra en la parte inferior una barra de navegación de páginas, con el fin de recorrer las preguntas por bloque.

6.5.9 Si se desea modificar una pregunta, se debe seleccionar la opción “Modificar Pregunta”.

SIDETAL
Doble Excepcionalidad 2e

[Inicio](#) | [Gestionar Perfil](#) | [Gestionar Prueba](#) | [Gestionar Reportes](#)

Gestionar Prueba Experto

Inicio de la prueba Modificar Inicio

Título: Prueba doble excepcionalidad

Instrucciones: La prueba esta formada por 50 reactivos
paso 1. Leer cada pregunta
paso 2

Ejemplo de llenado: Pregunta Ejemplo:
Qué funcionalidad esperamos de este mock up?
a) Completa b) Indistinta c) No sirve d) Generará código

Banco de Preguntas Agregar Pregunta Modificar Pregunta

Pregunta	Descripción	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	Respuesta	Categoría
1	No puedo dejar de programar	Siempre	Casi siempre	Casi siempre	Poco	3	SocialA
2							

<< 1 2 3 4 5 >>

6.5.9.1 El sistema muestra una pantalla para indicar el número de pregunta a modificar.

SIDETAL
Doble Excepcionalidad 2e

Modificar Pregunta

Número de Pregunta:

Aceptar Cancelar

6.5.9.2 El sistema muestra la pantalla de la pregunta a cambiar, y al finalizar se pulsa el botón “Modificar” para almacenar los cambios.

SIDETAL
Doble Excepcionalidad 2e

[Inicio](#) | [Gestionar Perfil](#) | [Gestionar Prueba](#) | [Gestionar Reportes](#)

Experto

Modificar Prueba

Cambiar Pregunta

Número de Pregunta:

Descripción:

Opción 1: Respuesta Correcta: Puntos:

Opción 2: Selección Categoría:

Opción 3: Social B

Opción 4: Social C

De esta forma se regresa al menú

6.5.10 El Experto tiene la opción de “Gestionar Reportes”. El sistema muestra 2 tipos , el primero es “Detallado por empleados” en el cual el sistema solicita como dato adicional elegir una de las empresas.

SIDETAL
Doble Excepcionalidad 2e

[Inicio](#) | [Gestionar Perfil](#) | [Gestionar Prueba](#) | [Gestionar Reportes](#)

Experto

Detallado por Empleados | Concentrado por Empresa

Selección Empresa v

- Nacionalx
- Empresax
- Empresad

Reporte Detallado x Empresa

No	ID	Nombre	Área	Puesto	Social A	Social B	Social C	Atención al detalle	Tolerancia al Cambio	Indicador Total
1	57	Juan Bueno	Desarrollo	Programador	8	6	3	6	3	26
2	71	Pedro Diaz	Desarrollo	Arq. Software	1	4	4	6	7	22
				2	4.5	5	3.5	6	5	24

<< 1 2 3 4 5 >>

Al desplegarse la información en la tabla, en caso que sea necesario, se cuenta con una barra de navegación en el inferior para ir pasando página por página.

6.5.10.1 El Experto también cuenta con un “Reporte Concentrado por Empresa”, en el cual se muestra la información consolidada de las diferentes pruebas por empresa.



SIDETAL
Doble Excepcionalidad 2e

[Inicio](#) | [Gestionar Perfil](#) | [Gestionar Prueba](#) | [Gestionar Reportes](#)

Experto

Gestionar Reportes

[Detallado por Empleados](#) [Concentrado por Empresa](#)

Reporte Concentrado x Empresa

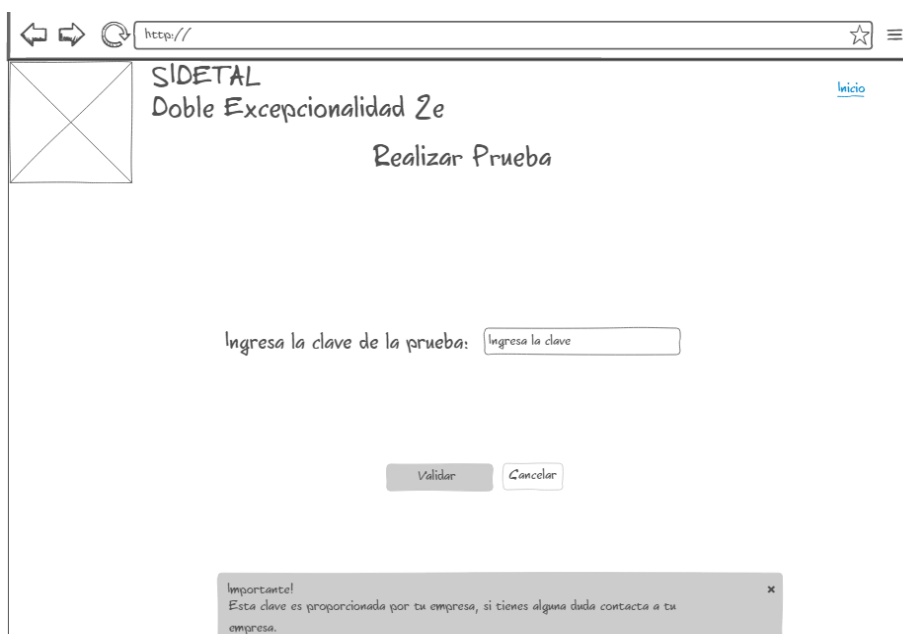
No	Nombre Empresa	Total Empleados	Social A	Social B	Social C	Atención al detalle	Tolerancia al Cambio	Indicador Total
1	NacionalK	10	2.6	3.5	5.6	5.5	6.10	23.30
2	Empresax	3	2.67	3.33	5.33	5.3	5.67	23
		13	2.63	3.4	5.4	6	5	24

<< 1 2 3 4 5 >>

6.5.11. El Participante puede realizar una prueba, mediante la opción del menú principal “Presentar Prueba”.



6.5.11.1 Como primer paso, el sistema pide “Validar el código” con el fin de llevar un mejor control.



6.5.11.2 El segundo paso es que el participante registre su perfil, con la finalidad de poder analizar la información y sirva como base de los reportes. Al terminar de llenar el perfil, debe pulsar el botón “Guardar Perfil”.

The screenshot shows a web application interface for 'SIDETAL Doble Excepcionalidad 2e'. The page has a header with the application name and a 'Inicio' link. Below the header, there is a section titled 'Realizar Prueba' with a welcome message: 'Bienvenido, es importante nos proporciones algunos datos'. The main content area is a form titled 'Perfil del Participante'. The form contains several input fields: 'Clave del empleado' (text), 'Nombre' (text), 'Apellido' (text), 'Puesto' (text), 'Edad' (text), 'Sexo' (radio buttons for 'Masculino' and 'Femenino'), 'Años experiencia' (text), 'Nivel Académico' (dropdown menu), and 'Area' (dropdown menu). Below the form, there are two buttons: 'Guardar Perfil' and 'Cancelar'. At the bottom of the page, there is a button labeled 'Leer instrucciones'.

SIDETAL
Doble Excepcionalidad 2e

[Inicio](#)

Realizar Prueba

Bienvenido, es importante nos proporciones algunos datos

Perfil del Participante

Clave del empleado

Nombre

Apellido

Puesto

Edad

Sexo ☒ Masculino ☐ Femenino

Años experiencia

Nivel Académico

Area

Una vez almacenado el perfil se debe presionar el botón “Leer instrucciones”.

6.5.11.3 El sistema tiene la opción “Mostrar Instrucciones” como resultado de que el participante pulse el botón “Leer Instrucciones”.

SIDETAL
Doble Excepcionalidad 2e

[Inicio](#)

Realizar Prueba

Es importante que leas las introducción e instrucciones

Título	Prueba doble excepcionalidad
Instrucciones	La prueba está formada por 50 reactivos paso 1. Leer cada pregunta paso 2
Ejemplo de llenado	Pregunta Ejemplo: ¿Qué funcionalidad esperamos de este mock up? a) Cíompleta b) Indistinta c) No sirve d) Generará código

Iniciar prueba

El participante debe pulsar el botón “Iniciar Prueba”.

6.5.11.4 Finalmente, el participante muestra las preguntas como se ilustra en la imagen:

http://

SIDETAL
Doble Excepcionalidad 2e

Realizar Prueba

Contesta las preguntas y pulsa continuar para la siguientes preguntas

1 Puedo pasar muchas horas programando
☒ Siempre ☐ Casi siempre ☐ Algunas veces ☐ Ninguna

2 Me gusta programar más que realizar pruebas
☐ Siempre ☒ Casi siempre ☐ Algunas veces ☐ Ninguna

3 Me gusta trabajar en equipo
☐ Siempre ☒ Casi siempre ☐ Algunas veces ☐ Ninguna

Continuar prueba

<< 1 2 3 4 5 >>

Son un total de 50 reactivos como se muestra a continuación.

http://

SIDETAL
Doble Excepcionalidad 2e

Realizar Prueba

Contesta las preguntas y pulsa continuar para la siguientes preguntas

49 Puedo pasar muchas horas programando
☒ Siempre ☐ Casi siempre ☐ Algunas veces ☐ Ninguna

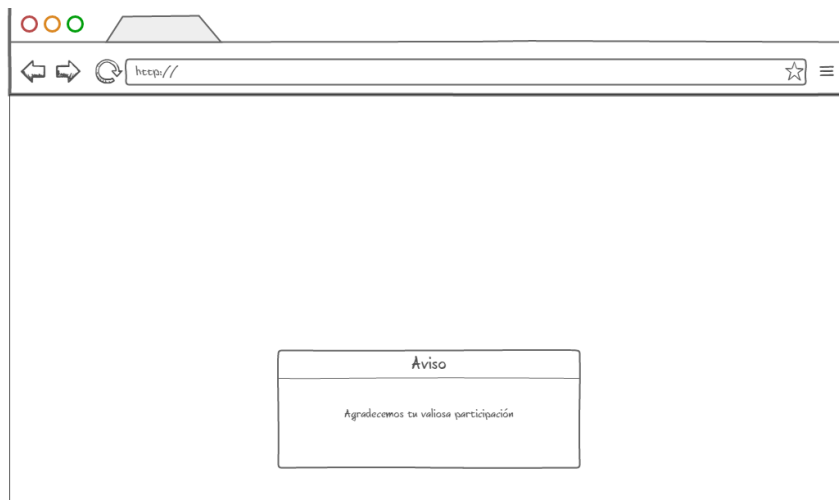
50 Me gusta programar más que realizar pruebas
☒ Siempre ☐ Casi siempre ☐ Algunas veces ☐ Ninguna

Concluir Prueba

<< 1 2 3 4 5 >>

Nota: para concluir se pulsa el botón “Concluir Prueba”.

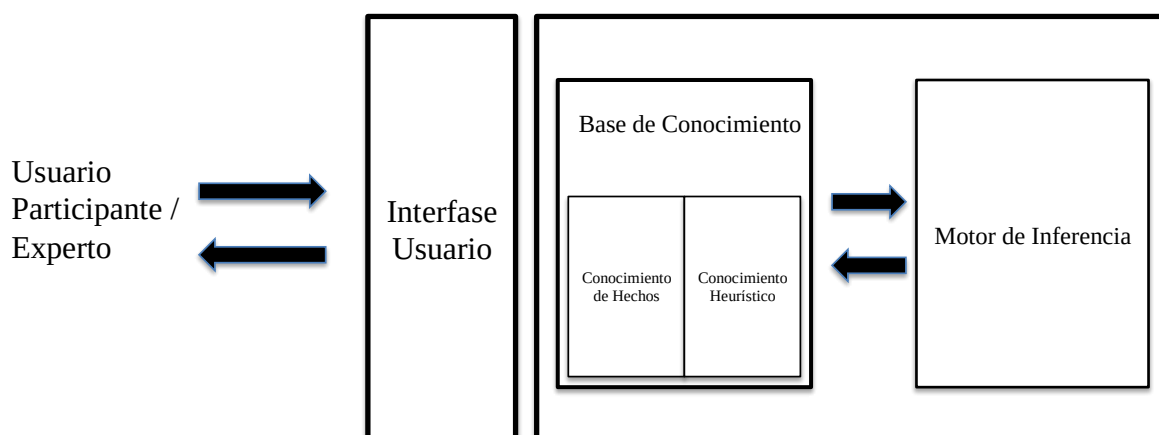
Se muestra el mensaje final de agradecimiento.



6.6 Esquema del sistema experto.

La siguiente Figura 6.1 muestra el esquema planteado para el desarrollo de la estructura central de sistemas experto. Como se puede observar, la parte fundamental del sistema se centra en la generación del motor de inferencia que en conjunto con la base de conocimiento logrará emitir sugerencias, con base a un indicador numérico, sobre el grado de afinidad del perfil de la persona a ser evaluada con respecto al perfil 2e.

Figura 6.1 Esquema del sistema experto propuesto.



Nota Fuente: Elaboración propia.

La base de conocimiento, que es la información con la cual el sistema experto trabajará para emitir sugerencias del perfil de la persona, se encuentra dividida en las siguientes dos partes:

Conocimiento de hechos: Es el conocimiento que es proporcionado por fuentes como libros, artículos de investigación, o conocimiento de expertos en el tema. En este caso, se contemplan encuestas que expertos han desarrollado para evaluar y en su caso diagnosticar a una persona con Asperger. Para el desarrollo del presente sistema la prueba AQ que fue

identificada y utilizada de manera exitosa en el proyecto de investigación que se describe en este documentos,

Conocimiento de Heurístico: Es el conocimiento que el sistema va generando con base en juicios a través de su motor de inferencia y apoyado de la base de conocimiento, son las deducciones e inferencias que concluyen en conclusiones.

Por último, el **motor de inferencia** es el componente del sistema que se encarga de obtener conclusiones por medio de inferencias y con base en el conocimiento almacenado de expertos y/o generado por el mismo sistema.

6.7 Diseño de Base de datos.

INICIO:

inicio	Texto
video	Blob

EMPRESA:

IDEmpresa	smallint
GestorCorreo	char(40)
GestorContraseña	char(10)
GestorNombreApellido	char(40)
GestorPuesto	char(40)
EmpresaNombre	char(60)
EmpresaDireccion	char(60)
EmpresaCiudad	char(30)
EmpresaCP	char(5)
EmpresaTelefono	char(10)
EmpresaClavePruebas	char(6)

PERFIL2E

idPerfil	smallint
perfil	Texto
Caracteristicas	Texto
CasosDeExito	Texto
Referencias	Texto

PRUEBAENCABEZADO

IdPrueba	Smallint
Titulo	Char(50)
Instrucciones	Texto
EjemploLlenado	Texto

PRUEBADETALLE

IdPrueba	smallint
NumeroPregunta	smallint
Descripción	Char(255)
TextoOpcion1	char(100)
TextoOpcion2	char(100)
TextoOpcion3	char(100)
TextoOpcion4	char(100)
OpcionCorrecta	Smallint
Clasificación	enum {SocialA,SocialB, SocialC, AtenciónAlDetalle,ToleranciaAlCambio}

PARTICIPANTE:

IdParticipante	smallint
IdEmpresa	smallint
ClavePrueba	char(6)
Nombre	char(25)
Apellido	char(25)
Puesto	char(20)
Sexo	enum {"masculino","femenino"}
Edad	smallint
NivelAcadémico	enum {"bachillerato", "bachillerato tecnológico", "TSU", "Licenciatura", "Maestría","Otro"}

Area	enum {"Ciencias Exáctas", "Administrativas", "Biológicas", "Sociales" }
Experiencia	smallint
FechaPrueba	Datetime
SocialA	Smallint
SocialB	Smallint
SocialC	Smallint
AtenciónAlDetalle	smallint
ToleranciaAlCambio	Smallint
IndicadorTotal	smallint

DETALLEPARTICIPANTE:

IDParticipante	Smallint
NumeroPregunta	Smallint
Respuesta	Smallint

Capítulo VII Valoración del prototipo de sistema experto para la identificación de talentos con perfil de doble excepcionalidad.

Como parte fundamental del desarrollo del prototipo de sistema experto que se presentó en el Capítulo VI, el presente apartado tiene como objetivo mostrar los resultados alcanzados en la aplicación de un instrumento diseñado para evaluar el desempeño de dicho prototipo y aplicado a las empresas que de manera voluntaria participaron en el proceso. La importancia de llevar a cabo esta evaluación, es que a través de los datos recabados, se podrá determinar por una parte, la utilidad del sistema y por otra encontrar desviaciones que se puedan corregir en un futuro próximo.

Siendo así, para lograr el propósito antes descrito, el capítulo presenta primero la descripción del instrumento de evaluación que fue utilizado para la recolección de datos, mostrando las secciones que lo componen en conjunto con sus definiciones. Posteriormente, se describe la metodología que se utilizó en la aplicación del instrumento para después mostrar los resultados de la aplicación del mismo. Por último se ofrecen las conclusiones a las que se llega después de haber realizado un análisis de resultados.

7.1 Descripción del instrumento de evaluación.

Como todo instrumento de evaluación, la descripción del objetivo a lograr se encuentra al inicio del mismo y se menciona como: evaluar de una manera objetiva el desempeño del sistema SIDETAL en la detección de personas con doble excepcionalidad (2e).

Por otra parte, la evaluación que lleva a cabo el instrumento, se encuentra basada en los siguientes tres criterios:

- Usabilidad: Capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones.

- **Adecuación Funcional.** Representa la capacidad del producto software para proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas e implícitas, cuando el producto se usa en las condiciones especificadas.
- **Relevancia del tema en TI.** Al ser el tema de "Doble Excepcionalidad" novedoso para las empresas de TI, la presente sección se encuentra dirigida a medir si el tema justifica la elaboración de un software que apoye la identificación de estos perfiles

Asimismo, cada criterio es evaluado por preguntas que por medio de un indicador es calificado. El indicador se encuentra compuesto de las siguientes opciones y se presentan de menor a mayor: Deficiente, Insuficiente, Suficiente, Sobresaliente y Excelente. A su vez, cada uno de estos indicadores se encuentra asociado a un número, del 1 al 5 de manera respectiva. Dicho número, proporciona la parte cuantitativa del instrumento y permite ofrecer una calificación final por cada criterio. El instrumento se puede consultar en el Anexo C.

7.2 Metodología para la valoración.

Como una parte relevante de esta sección, se propone el diseño de la siguiente metodología la cual se encuentra dividida en las siguientes partes:

Selección de empresas participantes: Se definen los criterios que permitirá establecer la muestra de empresas y se invita a las mismas a participar en el proceso.

Acceso al sistema: Se brinda el acceso completo al sistema para que la empresa pueda probar el prototipo por medio de su operación.

Evaluación del Prototipo: Se brinda acceso a la empresa para que la persona responsable de operar el prototipo, evalúe el mismo por medio del instrumento de evaluación que se describió anteriormente.

Análisis de datos: Llevar a cabo el análisis de datos con base en los resultados obtenidos de la valoración del prototipo.

Conclusiones: con base en el análisis se emiten conclusiones.

7.3 Resultados de la valoración.

A continuación se presentan los resultados alcanzados en la valoración de desempeño del sistema SIDETAL. Los resultados son presentados primero de manera individual por empresa y por último, se muestra un promedio de las cuatro empresas participantes, así como también un comparativo del total de la evaluación por empresa.

Las Figuras 7.1 a 7.4 representan los resultados alcanzados de manera individual por cada empresa participante. Las tres primeras columnas de la gráfica representan en porcentajes la evaluación alcanzada por cada uno de los criterios involucrados. La cuarta y última columna representa la suma de los cuatro criterios o el valor total de la evaluación por empresa.

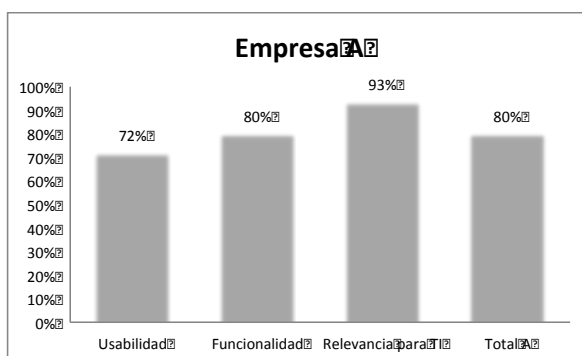


Figura 7.1 Evaluación del desempeño sistema SIDETAL por empresa A

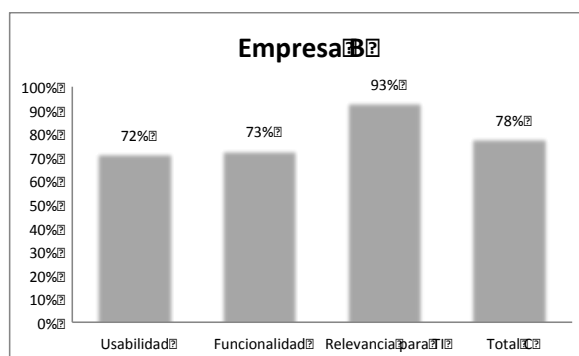


Figura 7.2 Evaluación del desempeño sistema SIDETAL por empresa B

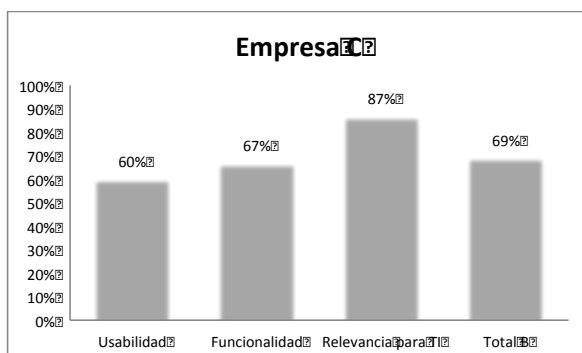


Figura 7.3 Evaluación del desempeño sistema SIDETAL por empresa C

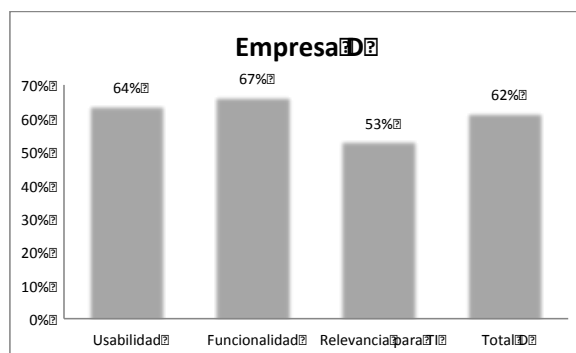


Figura 7.4 Evaluación del desempeño sistema SIDETAL por empresa D

Como parte final de los resultados logrados, se presenta la Figura 7.5 y 7.6 que muestra el promedio alcanzado de la evaluación por cada uno de los criterios y el comparativo del desempeño total por cada empresa.

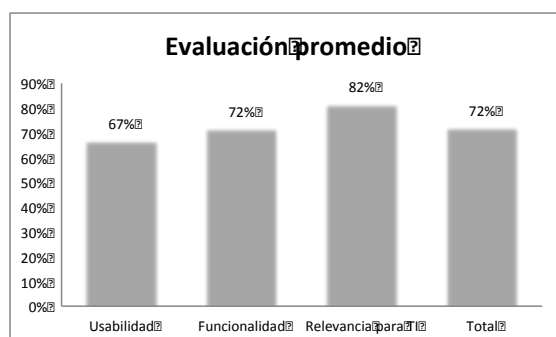


Figura 7.5 Evaluación del desempeño sistema SIDETAL desglose del criterio relevancia del tema en TI.

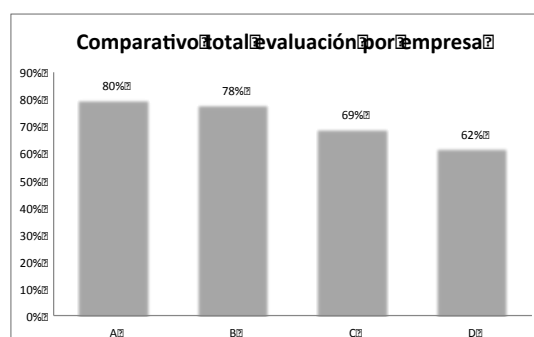


Figura 7.6 Evaluación del desempeño sistema SIDETAL comparativo total evaluación por empresa.

7.5 Análisis de datos.

Tomando en cuenta los resultado promedios mostrados en la Figura 7.5 se puede observar que a pesar de no tener valoraciones negativas el criterio de usabilidad fue el que presentó una menor valoración con respecto a los otros dos. Una posible explicación de este resultado es el hecho que el sistema fue orientado principalmente a resolver la detección del

perfil 2^e dejando parcialmente a un lado y para una mejora a futuro conceptos como el de usabilidad.

Asimismo, tomando en cuenta la misma figura que en el párrafo anterior, se observa que la categoría mejor evaluada fue la relevancia para TI, lo anterior nos dice que a pesar que el tema del perfil con doble excepcionalidad es nuevo para las empresas de TI, les resulta a las empresas innovador y atractivo para ser tomado en cuenta, generando con ello una expectativa positiva al tema.

Por otra parte, se presenta la Figura 7.6 que muestra un comparativo de la evaluación total por empresa (promedio). Lo anterior nos permite observar que las empresas que mayor desempeño obtuvieron en la evaluación fueron las que aportaron mayor número de empleados al proyecto de investigación como se observa en la Figura 3.1. Es decir, las empresas que mejor valoraron el sistema, fueron las empresa con las cuales mostraron mayor apertura en cuanto a colaboración e interés por conocer el tema o mostraron menos preocupación por compartir datos personales de sus empleados.

Ahora bien, la Figura 7.7 que representa el desglose del criterio “Relevancia del tema para TI”, se puede observar que de las empresas que participaron 80% concluye que la herramienta hace una aportación innovadora para el proceso de selección de recursos humanos de TI. Asimismo, podemos ver que en el tema del impacto que puede tener la herramienta en el área de recursos humanos, las empresas le dan un 75% de calificación lo cual nos habla de una expectativa positiva en cuanto al uso de la sistema en esta área. Por último, se presenta la valoración en cuanto a la importancia del perfil 2^e para las empresas

de TI, que de alguna manera todas las empresas que participaron coincidieron en que el perfil 2^e, es un área de oportunidad para ellas.

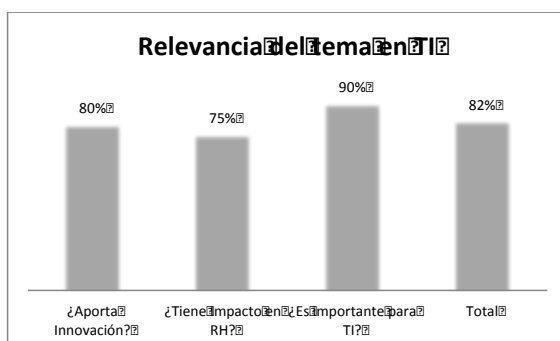


Figura 7.7 Desglose del criterio Relevancia del Tema en TI.

7.5 Conclusiones de la evaluación SIDETAL.

Tomando en cuenta la experiencia total que ha dejado el haber realizado el proyecto de investigación con empresas en la región sureste del país, podemos concluir que el haber desarrollado una herramienta como el sistema SIDETAL ha favorecido en los siguientes aspectos al proyecto de investigación.

1. El tema de doble excepcionalidad para una empresa paso de ser algo intangible a un concepto tangible y aplicable en su búsqueda de talentos.
2. Las empresas mostraron mayor involucramiento en el tema de los perfiles de doble excepcionalidad y con ello, mayor interés en encontrar estos perfiles para su evaluación y posible integración.

3. Con la futura implementación del sistema en empresas, se establecerá una plataforma común de colaboración para continuación de futuros proyectos de investigación en temas relacionados a la doble excepcionalidad.
4. La colaboración o involucramiento de la empresa al proyecto de investigación tuvo un impacto en la evaluación del software. A mayor colaboración, mejor fue la evaluación del SIDETAL.
5. Tomando en cuenta los resultados mostrados en la Figura 7.5, el sistema es perfectible en varios aspectos pero sin lugar a dudas en su usabilidad y funcionalidad.

Por último y no por ser el tema de menor importancia, se presenta el tema de seguridad en cuanto a las confidencialidad de datos, el cual fue un tema que surgió constantemente en el desarrollo del proyecto. Al ser datos sensibles del empleado, las empresas mostraron su inquietud referente a la debida protección y acceso de datos en el sistema SIDETAL. Lo anterior se puede tomar como un indicador relevante en la valoración del sistema a pesar de que no fue directamente evaluado pero que sin lugar a dudas es otro tema a ser mejorado en una segunda versión.

Conclusiones.

A pesar de que a la fecha en el país no es muy conocida la aportación que puede llegar a ofrecer los perfiles afines al Síndrome de Asperger a la industria de TI, existen en países desarrollados empresas que se encuentran integrando a estos recursos, ya sea como una estrategia de competitividad o como una respuesta social a la empleabilidad de ellos.

Cualquiera que sea la razón de estas empresas para involucrarse con estos perfiles, se está haciendo de manera exitosa y teniendo resultados sobresalientes.

Asimismo, no importando cual haya sido el factor motivador (estrategia de negocio o social) para que la empresa haya empleado y aprovechar a este tipo de talentos, la mayoría de ellas, coinciden en la identificación de las características que estos perfiles poseen de manera innata y que aportan calidad a los procesos de desarrollo de software en específico al proceso de pruebas. Las Tablas 1.3 y 1.4 hacen mención del conceso de estas características.

Sin embargo, a pesar de que existen una gran cantidad de instrumentos que han sido diseñados para valorar el neuro-desarrollo de una persona, se logró identificar el instrumento AQ como una de las herramientas que nos permitiría valorar y medir los individuos que participarían en el estudio. De esta manera, se logró aplicar dicho instrumento a más de 122 personas que laboraban en empresas de desarrollo de software con los resultados obtenidos en el estudio y que se muestran en el Capítulo III del presente documentos, podemos concluir los siguientes puntos:

1. Se logró comprobar la validez de la aplicación del instrumento AQ, pues al ser comparado los resultados logrados con otro estudio realizado por la Universidad de Cambridge, se obtuvieron resultados similares. Lo anterior nos permite validar el rigor de trabajo realizado en la toma de datos del estudio que aquí se presenta.
2. Asimismo, la aplicación del instrumento AQ, permitió de una manera clara y simple, la segregación de poblaciones y con ello, identificación de individuos con perfiles semejantes al SA.
3. Gracias a las características que valora el instrumento AQ, se pudo establecer un perfil denominado, perfil del SA para la TI. Dicho perfil se encuentra basado en dos de las áreas de impedimento del SA las cuales son Tolerancia al Cambio y Atención al Detalle y que son medibles por el instrumento AQ.
4. Una dato relevante que se obtuvo con la aplicación del instrumento AQ, fue la detección de una concentración de población con perfiles semejantes al SA de un 15% en las empresas que participaron en el estudio. Este dato coincide con estudios donde se ha encontrado concentración de este tipo de perfil en personas relacionadas a las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (Haanappel, Brinkkemper, 2010), (Baron-Cohen *et al.*, 2001), (Silberman, 2001).
5. Tomando en cuenta los dos puntos anteriores, se concluye que el instrumento AQ es un herramienta confiable y factible de ser usada para la identificación de perfiles del SA para la TI o en otras palabras, talentos para la industria de software.
6. Con base en el desempeño de la prueba AQ, se logró hacer una clasificación de los profesionistas en desarrollo de software, que fue una solida base para perseguir el objetivo de esta investigación.

Asimismo, es importante mencionar que a pesar de la efectividad del instrumento AQ, no todas las características del SA que fueron descritas y que se muestran en las Tablas 1.3 y 1.4, son medibles por el instrumento AQ. De hecho, únicamente son medibles las que se encuentran en la Tabla 1.3, que para fines prácticos, son las más representativas del SA.

Por otro lado y con base en investigaciones realizadas en el campo de la educación, se estableció para esta investigación trabajar con las aptitudes de programación como un medio válido para medir la capacidad de desarrolladores de software y con ello lograr una base comparativa y de la misma manera, un medio para clasificarlos. Lo anterior tiene su fundamento en que las pruebas de aptitudes de programación son un parámetro aceptable para predecir el futuro desempeño de una persona como un programador exitoso (Bornat, 2011).

Si bien existe en el mercado, diferentes medios para medir las aptitudes de programación de una persona, se concluyó para esta investigación, que la prueba para medir aptitudes de programación de cómputo (AP) desarrollada por la Universidad de Kent en el Reino Unido, se adaptaba mejor a las características del proyecto debido al tipo de reactivos que tenía y al tiempo que requería la prueba para desarrollarse. Con este instrumento y una metodología a seguir para su aplicación, se logró medir y clasificar de manera exitosa a la población de profesionistas en desarrollo de software participantes del estudio.

Si bien el tiempo de aplicación de la prueba, fue uno de los factores a considerar para seleccionar dicho instrumento de valoración, también este parámetro (tiempo) se convirtió, al momento de aplicar la prueba, en un factor limitante para el desempeño de los

profesionistas identificado con perfiles semejantes al SA (DSW SA). Al ser aplicada la prueba en una primer instancia, no se logró observar en los DSW SA un desempeño sobresaliente como se establecía en la hipótesis de investigación. De hecho, el desempeño de estos perfiles, fue a la baja en comparación del resto de los participante (DSW NTP). Tomando en cuenta que las características de interés para la industria de TI (Tabla 1.3) son la perseverancia y el trabajo a detalle, donde ambas requieren de tiempo para mostrarse en el desempeño de un trabajo, se decidió nuevamente aplicar la prueba AP pero sin tomar en cuenta el límite de tiempo marcado por el instrumento, es decir, libre de tiempo, esperando que con esta adaptación a la prueba AP, se lograra mostrar el desempeño real de estos perfiles.

Una vez aplicada la prueba AP con la adaptación antes mencionada, se lograron obtener nuevos resultados donde se observó una mejor en los desempeños alcanzados por todos los participantes de la prueba (perfiles DSW SA y DSW NTP). Sin embargo, al comparar los resultado de ambos perfiles, fue significativamente superior el desempeño de la población DSW SA con respecto a sus resultados logrados anteriormente y también con respecto, a los resultados obtenidos por la población DSW NTP en esta segunda puesta de la prueba AP. Con base en lo anterior, podemos concluir que los perfiles semejantes al SA son sensiblemente afectados en su desempeño por factores que generen estrés como lo es la limitante de tiempo en una prueba. Lo anterior pudiera tomarse como un hecho irrelevante, ya que la mayoría de las personas desempeñarán mejor si no existe el factor limite de tiempo, pero en el caso del perfil en estudio, el estrés que se genera en estas personas, se convierte fácilmente en ansiedad, lo cual afecta de manera significativa su labor en cualquier tipo de tarea que realice inhibiendo con ello, sus valiosas cualidades que los

distingue del resto de la población y que les esta dando su lugar en el mundo del desarrollo de tecnología.

Finalmente, es prudente cerrar esta sección haciendo referencia a la hipótesis general que se planteó al inicio del trabajo de investigación, la cual se expresa de la siguiente manera:

Los programadores de software con perfiles del neuro-desarrollo afines al Síndrome de Asperger presentan un desempeño superior en aptitudes de programación

computacional al desempeño de programadores con perfiles neurotípicos. Si bien la prueba AQ permitió la medición y clasificación de los participantes en perfiles semejantes al SA, la prueba AP evaluó el desempeño de estos mismos participantes en sus aptitudes de programación. El estudio de correlación entre ambos datos (resultados de ambas pruebas) que se muestra en la Figura 5.17 permite mostrar la existencia de una correlación positiva entre ambas variables, es decir, mientras mas alto es el indicador del perfil del neuro-desarrollo de la persona (programador), el desempeño en la prueba de aptitudes de programación será más alto o mejor, con lo cual se asevera que los programadores de software con perfiles del neuro-desarrollo semejantes al SA, desempeñan de manera superior en una prueba de aptitudes de programación computacional que los programadores de software con perfiles neurotípicos y con ello se valida la hipótesis de investigación.

Una vez comprobada la hipótesis de investigación, se puede afirmar con convencimiento que los perfiles SA para la TI se deben de considerar como talentos con sobrecapacidad para la industria de software del país y que deberán ser tomados en cuenta por dicha industria para su identificación y en su caso incorporación a sus áreas de desarrollo. Por lo anterior, resulta prioritario y necesario como una aportación más de este trabajo de

investigación, realizar el desarrollo de un software que permita difundir, entre la gente relacionada con el desarrollo de software, el perfil SA para la TI y a su vez ofrezca, por medio de este software, la posibilidad de identificar a estos talentos con sobrecapacidad para el desarrollo de software y con ello facilite su incorporación al sector productivo el país.

Por último y con la objetivo de evitar una estigmatización de los talentos que se puedan identificar por medio de los resultados alcanzados por esta investigación, se propone que el perfil SA para la TI sea considerado bajo el nombre de perfil de doble excepcionalidad para la TI o 2^e, entendiendo a la doble excepcionalidad para la TI como: las personas que por un lados presentan talentos o habilidades para el desarrollo de tecnología de información, esto es, su desempeño es por arriba del promedio de una población, por lo cual se les considera excepcionales en el área de TI. Por otro lado, estas mismas personas con talentos, presentan también áreas de oportunidad a desarrollar o tienen un desempeño por debajo del promedio de la población en áreas como la social y emocional de una persona es decir, tiene una comportamiento también excepcional pero por debajo del promedio, para el manejo de estas habilidades.

Referentes Teóricos

Aspiritech (2014) Software testing harnessing the power of Asperger's síndrome & HFA.

Recuperado de <http://aspiritech.org/who-we-are/our-company/> accessed September 24, 2015.

Attwood, T. (1998) Asperger's Syndrome: A Guide for Parents and Professionals. Jessica Kingsley Publishers.

Austin, R., Wareham, J. & Busquets, J. (2008) SPECIALISTERNE: Sense & Details. Harvard Business School. 9-608-109

Autism Research Center. (2007) What is Autism? Recuperado de http://www.autismresearchcentre.com/what_is_autism.asp; accessed on September 20, 2014.

Baron-Cohen, S., Ashwin, E., Ashwin, C., Tavassoli, T. & Chakrabarti, B. (2009). Talent in autism: Hyper-systemizing, hyper-attention to detail and sensory hypersensitivity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364 (1522): 1377.

Baron-Cohen, S. (2012) Autistic Spectrum Test. Wired UK <http://www.wired.co.uk/news/archive/2012-10/26/simon-baron-cohen>; accessed on september 29, 2014

Baron-Cohen, S., Allen, J. & Gillberg, C. (1992) Can Autism be Detected at 18 Months?

The Needle, The Haystack and the CHAT. *The British Journal of Psychiatry*,
volumen (161), pp. 839-43.

Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Skinner, R., Martin, J., & Clubley, E. (2001) The

Autism-Spectrum Quotient (AQ): evidence from Asperger Syndrome/High-
Functioning autism, males and females, scientist and mathematician. *Journal of
Autism and Developmental Disorders*, volumen (31), pp. 5-17.

Baron-Cohen, S., Bolton, P., Wheelwright, S., Short, L., Mead, G., Smith, A., & Scahill, V.

(1998). Autism occurs more often in families of physicists, engineers, and
mathematicians. *Autism*, 2, 296-301.

Bornat, R. (2011) Some problems of teaching (learning) first-year programming (plus a
glimmer of hope). School of Engineering and Information Sciences, Middlesex
University, UK March 29, 2011.

Bornat, R., Dehnadi, S. (2006) The camel has two humps. School of Computing, Middlesex
University, UK.

Bornat, R., Dehnadi, S. (2008) Mental Models, Consistency and Programming Aptitude.
Austalia Computer Society Annual Conference, January 2008.

Buchen, L. (2011) Scientists and autism: When geeks meet. *Nature*, volumen (479), pp. 25-27. doi:10.1038/479025a

Campbell BC, Wang SS-H (2012) Familial Linkage between Neuropsychiatric Disorders and Intellectual Interests. PLoS ONE 7(1): e30405. doi:10.1371/journal.pone.0030405

Centers for Disease Control and Prevention (2010) Autism Spectrum Disorder, Data & Statistic. <http://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html>. accessed on September 24, 2014.

Computer Programming Aptitude Test (s.f.) The University of Kent Careers and Employability Service. Recuperado en julio de 2014
<http://www.kent.ac.uk/careers/tests/computer-test.htm>.

Egan, M. (2005) Students with Asperger's Syndrome in the CS Classroom. SIGCSE '05: Proceedings of the 36th SIGCSE technical symposium on Computer science education.

Ehlers, S., Gillberg, C., & Wing, L. (1999) A Screening Questionnaire for Asperger Syndrome and Other High Functioning Autism Spectrum Disorders in School Age Children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, volumen 29(2), pp.129-141.

- Fernández, J., Llano, I. (2010) Las distintas formas del autismo y sus causas genéticas. *Boletín de la Sociedad de Pediatría de Asturias, Cantabria, Castilla y León*. (50): pp. 113-121.
- Fessenden, M. (2013) Students with autism gravitate toward STEM majors. *Nature* www.nature.com/news/students-with-autism-gravitate-toward-stem-majors-1.12367
- Gillberg, Ch., Gillberg, C., Rastam, M., & Wentz, E. (2001) The Asperger Syndrome Diagnostic Interview (ASDI): A Preliminary Study of a New Structured Clinical Interview. *Autism*, volumen (5) No. 1, pp. 57-66
- Haanappel, S. & Brinkkemper, S. (2010) Software Testing by People with Autism. *SAFECOMP 2010, LNCS 6351*, pp. 251–262.
- James, I. (2003) Singular scientists. *Journal of the Royal Society of Medicine*, January 2003, vol. 96, 1: pp. 36-39.
- Mayer, D. B. & Stalnaker, A. W. (1968) Selection and evaluation of computer personnel - the research history of SIG/CPR. In the proceedings of the 1968 ACM National Conference (23rd ACM National Conference), 657-670.
- National Autistic Society (2007) “Autism? What is it?” <http://www.nas.org.uk/nas/jsp/polopoly.jsp?d=211>, accessed on September 20, 2007.

National Autistic Society (2007b) “Statistics: how many people have autistic spectrum disorders?” <http://www.nas.org.uk/nas/jsp/polopoly.jsp?d=235&a=3527>, accessed on September 20, 2007.

National Soft (2014) Empresa de desarrollo de software empaquetado.
<http://www.nationalsoft.com.mx/nosotros.php>

Plenumsoft (2014) Empresa especializada en desarrollo e integración de soluciones innovadoras para diferentes sectores empresariales.
<http://www.plenumsoft.com.mx/Portal/UI/Empresa.aspx>

SAP (2014) Shifting the perception of people’s abilities: A conversation about Autism at Work <http://www.sap.com/corporate-en/about/careers/diversity/supporting-change/details/autism-at-work.html>

Scott, J., Baron-Cohen, S., Bolton, P., & Brayne, C. (2002) The CAST (Childhood Asperger Syndrome Test): Preliminary Development of a UK Screen for Mainstream Primary-School Age Children. *Autism*, volumen (6), pp. 9-3.

Silberman, S. (2001) The Geek Syndrome, *Wired Magazine*, 9, 12 .

Specialist People Foundation (2014)“One Million Jobs”

<http://specialistpeople.com/about/one-million-jobs/>; accessed on september 20, 2014.

Specialist People Foundation (2014b) “Specialisterne”

<http://specialistpeople.com/specialisterne/> accessed on september 20, 2014.

Wei, X., Yu, J., , P., McCracken, M., Blackorby, J. (2013) Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Participation Among College Students with an Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 0162-3257

Wing L. (1993) The Definition and Prevalence of Autism. *European Child and Adolescent Psychology*, volumen (2), pp. 61-74.

Wing, L. & Gould, J. (1979) Severe impairments of social interaction and associated abnormalities in children Epidemiology and classification. *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia*, volumen (9), pp. 11-29.

Wolfe, J. M. (1971) Perspectives on testing for programming aptitude. In the proceedings of the 1971 Annual Conference of the ACM , 268-277.

Wolfe, J. M. (1971) Wolfe programming aptitude test (school edition). In the proceedings of the Ninth annual SIGCPR conference, Illinois, United States, 180 - 185.

Woodbury -Smith, M. R., Robinson, J., Wheelwright, S. & Baron-Cohen, S. (2005)
Screening Adults for Asperger Syndrome Using the AQ: A Preliminary Study of its
Diagnostic Validity in Clinical Practice. *Journal of Autism and Developmental
Disorders*, Vol. 35, No. 3, June 2005 (2005)DOI: 10.1007/s10803-005-3300-7

ANEXOS.

Anexo A

COCIENTE DEL ESPECTRO AUTISTA PARA ADULTOS

(AQ)

Más de 16 años

EJEMPLAR DE USO EXCLUSIVO PARA INVESTIGACIÓN

Para mayor información, consulte:

**S. Baron-Cohen, S. Wheelwright, R. Skinner, J. Martin and E. Clubley,
(2001)**

The Autism Spectrum Quotient (AQ) : Evidence from Asperger Syndrome/High
Functioning Autism, Males and Females, Scientists and Mathematicians

Journal of Autism and Developmental Disorders 31: 5-17

Nombre:.....Sexo:.....

Fecha de nacimiento:..... Fecha Actual:.....

Como rellenar este formulario

A continuación encontrará una lista de frases. Por favor, léalas atentamente e indique la respuesta más apropiada.

NO DEJE NINGÚNA FRASE SIN RESPONDER

Ejemplos:

Ej.1. Me gusta correr riesgos	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
Ej.2. Me gusta jugar a juegos de mesa	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
Ej.3. Me resulta fácil aprender a tocar instrumentos musicales	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
Ej.4. Me fascinan otras culturas	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo

1. Prefiero hacer las cosas con otras personas en lugar de hacerlas sólo	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
2. Prefiero hacer las cosas siempre de la misma manera	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
3. Cuando trato de imaginarme algo, me resulta fácil crear la imagen en mi mente	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
4. Frecuentemente me concentro tanto en una cosa que no presto atención a otras cosas	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
5. A menudo escucho ciertos sonidos que las otras personas no oyen	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
6. Normalmente presto atención a las matrículas de los coches, u otras informaciones similares	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
7. Las otras personas frecuentemente me dicen que lo que yo digo es maleducado aunque yo en realidad no creo que sea así	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
8. Cuando estoy leyendo un libro me resulta fácil imaginarme como son los personajes de la historia	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
9. Me interesan mucho las fechas	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
10. Cuando estoy en una reunión me resulta fácil seguir varias conversaciones a la vez	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo

11. Las situaciones sociales me resultan fáciles	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
12. Suelo prestar atención a detalles que otras personas no ven	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
13. Prefiero ir a una biblioteca en lugar de ir a una fiesta	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
14. Me resulta fácil inventar historias	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
15. Me siento más atraído por las personas que por las cosas	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
16. Suelo tener un fuerte interés por ciertas cosas y me molesta si no puedo realizarlas	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
17. Me gusta charlar	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
18. Cuando yo hablo apenas dejo hablar a los demás	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
19. Me interesan mucho los números	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
20. Cuando leo un cuento me resulta muy difícil interpretar las intenciones de los personajes	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo

21. No disfruto especialmente con los libros de ciencia ficción	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
22. Me resulta difícil hacer nuevos amigos	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
23. Siempre descubro patrones en las cosas	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
24. Prefiero ir al teatro que a un museo	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
25. No me molesta si mi rutina diaria se modifica	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
26. Frecuentemente noto que me cuesta mantener una conversación con otra persona	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
27. Me resulta fácil “leer entre líneas” o captar el doble sentido, cuando alguien me está hablando	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
28. Normalmente me concentro más en el todo que en los detalles	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
29. No soy bueno para recordar números de teléfono	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
30. Normalmente no noto pequeños cambios en una situación o en el aspecto de una persona	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
31. Me doy cuenta cuando una persona con la que estoy hablando se aburre	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo

32. Me resulta fácil hacer más de una cosa a la vez	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
33. Cuando hablo por teléfono me cuesta darme cuenta de cuando es mi turno para hablar	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
34. Me gusta hacer las cosas espontáneamente (sin planificar)	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
35. A menudo soy el último en entender una broma	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
36. Me resulta fácil imaginarme lo que una persona puede estar pensando o sintiendo sólo con mirarla a la cara	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
37. Puedo retomar lo que estaba haciendo después de una interrupción	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
38. Soy bueno charlando	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
39. La gente me dice que suelo hablar siempre de un mismo tema	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
40. Cuando era más pequeño me gustaba jugar con los demás a juegos de imaginación	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo

41. Me gusta recabar información sobre clases de cosas (por ejemplo, tipos de coches, de pájaros, de trenes, de plantas, etc.)	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
42. Me resulta difícil imaginarme como sería ser otra persona	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
43. Me gusta planificar cuidadosamente las actividades en las que participo	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
44. Disfruto de las reuniones sociales	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
45. Me resulta difícil identificar las intenciones de las otras personas	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
46. Las situaciones nuevas me ponen ansioso	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
47. Me gusta conocer gente nueva	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
48. Soy bastante diplomático	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
49. No soy muy bueno para recordar fechas de cumpleaños	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo
50. Me resulta fácil jugar a juegos de imaginación con niños	Totalmente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Un poco de acuerdo	Nada de acuerdo

Desarrollado por:

The Autism Research Centre

University of Cambridge

© MRC-SBC/SJW Feb 1998

Anexo B

PRUEBA DE APTITUDES DE PROGRAMACIÓN DE COMPUTO (AP).

La prueba consta de 26 preguntas y tendrás 40 minutos para resolverlas. Por favor utiliza papel reciclado y calculadora para trabajar en las respuestas. Toma en cuenta que es una prueba demandante.

La prueba comenzará con tres preguntas sencillas a modo de ejemplo y no serán puntuadas ni afectarán el tiempo de la prueba.

Ejemplos

1. Grace pensó en un número, le sumó 7, después lo multiplicó por 3, le restó 5 y lo dividió entre 4 para obtener un resultado de 7.

¿Cuál fue el número que pensó?

- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

En este tipo de preguntas, las coordenadas (por ejemplo A1) de una celda se refieren al número dentro de la celda. (A1 = 9)

2. ¿Cuánto es B1 + C2?

	A	B	C	D	E	F
1	9	7	8	4	0	0
2	8	2	3	7	0	0
3	11	1	5	6	0	0
4	13	9	6	3	0	0

- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- Ninguna de las anteriores

En este tipo de preguntas, las coordenadas (por ejemplo A1) de una celda se refieren al número dentro de la celda.

3. Multiplica A1 por B2. Coloca el resultado en E1. Después divide E1 entre D4. ¿Cuál es la respuesta?

	A	B	C	D	E	F
1	9	7	8	4	0	0
2	8	2	3	7	0	0
3	11	1	5	6	0	0
4	13	9	6	3	0	0

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- Ninguna de las anteriores

INICIO DE LA PRUEBA

1) Los siguientes renglones contienen conjuntos idénticos de caracteres a excepción de un renglón, en el cual un ambos conjuntos difieren por un carácter.

¿En cuál renglón se encuentra la diferencia?

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1) jkojaspfskasfk | jkojaspfskasfk |
| 2) iqtgiwegasdio | iqtgiyegasdio |
| 3) qwjedasjasnbm | qwjedasjasnbm |
| 4) wyesdsdlxvc | wyesdsdlxvc |
| 5) jasbhuhoqhwlk | jasbhuhoqhwlk |
| 6) poanksdnuqwb | poanksdnuqwb |

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

2) Los siguientes renglones contienen conjuntos idénticos de caracteres a excepción de un renglón, en el cual un ambos conjuntos difieren por un carácter.

¿En cuál renglón se encuentra la diferencia?

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| 1) f7y349hwe[nfl';SD,\M | f7y349hwe[nfl';SD,\M |
| 2) CDBI98QEy39o;@:lIP | CDBI98QEy39o;@:lIP |
| 3) \lvnrllrvopee~f.4'wr | \lvnrllrvopee~f.4'wr |
| 4) ;sapr){3I4JM\@~mm | ;sapr){3I4JM\@~mm |
| 5) dsNvn(Pos\o;l\md;) | dsNvn(Pos\e;l\md;) |
| 6) pUJ304'f.:gWV,[c\;IMq;l | pUJ304'f.:gWV,[c\;IMq;l |

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

3) Los siguientes renglones contienen conjuntos idénticos de caracteres a excepción de un renglón, en el cual un ambos conjuntos difieren por un carácter.

¿En cuál renglón se encuentra la diferencia?

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 4. 'z;agle5pao5[,zd,pE;'' | 'z;agle5pao5[,zd,pE;'' |
| 5. \kjfo5;gm''va'a'c,'fz | \kjfo5;gm''va'a'c,'fz |
| 6. zk;rgkggr'lz#g#[[pr[s5o; | zk;rgkggr'lz#g#[[pr[s5o; |
| 7. [aepv5[. [3.q3#[kca;fh' | [aepv5[. [3.q3#[kca;fh' |
| 8. oaejo[v,5./Av?cva;VS' | oaejo[v,5./Av?cva;VS' |
| 9. ladnl:vdln;842tybqi\m | ladnl:avdlne;842tybqi\m |

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

4) Alan piensa en un número. Lo eleva al cuadrado, al resultado le resta 5, luego lo multiplica por 4, le resta 7, lo divide entre 3 y finalmente le suma 6. Su respuesta es 9.

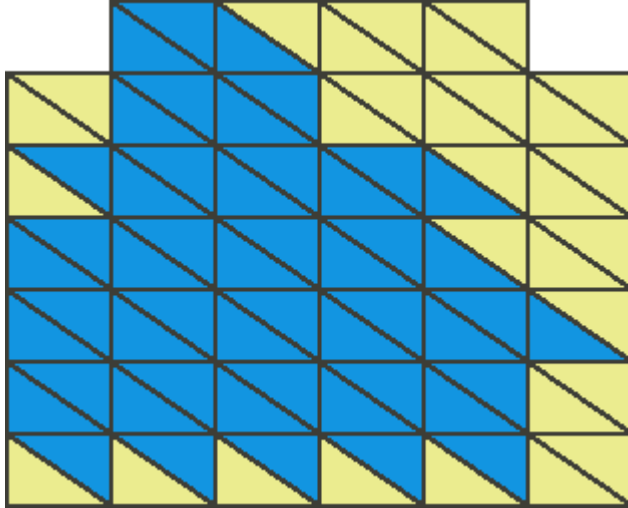
¿Qué número pensó originalmente?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

5) Si el horario de un reloj se gira en sentido contrario de 2 pm a 9 am, ¿de cuántos grados fue el giro?

- 120
- 135
- 150
- 165
- 180
- 205

- 6) ¿Qué porcentaje de la figura es azul? (redondeado al valor más cercano)



- 60
- 63
- 66
- 69
- 72
- 75

- 7) Si $ADD = 9$, $BAD = 7$ y $CAD = 8$, ¿cuál es el valor de ADA ?

Alfabeto

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

- 8) Si $BAD = 10$, $DAC = 11$ y $CGI = 22$, ¿cuál es el valor de $OCCAM$?

Alfabeto

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

- 35
- 36
- 37
- 39
- 40
- Ninguna de las anteriores

9) Si DATA = 52, CACHE = 40 y BIT = 62, ¿cuál es el valor de BABBAGE?

Alfabeto

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

- 35
- 36
- 37
- 39
- 40
- Ninguna de las anteriores

10) Te encuentras viendo en dirección al norte. Gira 90 grados a la izquierda. Gira 180 grados a la derecha. Voltea a la dirección opuesta. Gira 45 grados a la izquierda. Voltea a la dirección opuesta. Gira 270 grados a la derecha.

¿En qué dirección estás mirando?

- N
- W
- SE
- SW
- NW
- Ninguna de las anteriores

11) Los códigos de vuelo se obtienen de la siguiente manera:

Viajes al Reino Unido se codifican como A, viajes con destinos europeos, B; destinos asiáticos C y destinos americanos D.

Si el vuelo despegue entre las 10 pm y las 6 am, se utilizan los mismo códigos de destino pero en letra minúscula (a, b, c y d).

Pasajeros de sexo masculino tiene el código X y pasajeros de sexo femenino, Y. Para niños se utilizan las mismas letras pero en minúscula (x, y).

Las comidas se codifican como: europea G, asiática H, vegetariana K. Las comidas para niños llevan los mismos códigos pero con letra minúscula (g, h y k).

Si el pasajero viaje en primera clase el código es P; si viaja en clase ejecutiva, Q y si viaja en clase turista, R.

¿Cuál sería el código para un vuelo a París a las 5 am para una niña de 8 años, vegetariana y viajando en clase turista?

- bYkR
- bykr
- bykR
- BykP
- aykR
- Ninguna de las anteriores

12) Hay tres computadoras formando una línea. La computadora Dell (D) está a la izquierda de la Viglen (V) pero no necesariamente junto a ella. La computadora azul está a la derecha de la blanca. La computadora negra se encuentra a la izquierda de la Hewlett Packard (HP). La computadora Hewlett Packard se encuentra a la izquierda de la Viglen. ¿Cuál es el orden de las computadoras de izquierda a derecha?

- V, HP, D
- V, D, HP
- HP, D, V
- HP, V, D
- D, V, HP
- D, HP, V

13) A Tim le dieron una bolsa llena de caramelos, se comió una tercera parte de los caramelos hasta que se sintió enfermo. Al siguiente día se comió una tercera parte de los caramelos restantes y al día siguiente de nuevo comió una tercera parte de los dulces que quedaban. Finalmente contó ocho caramelos restantes.

¿Cuántos caramelos tenía la bolsa inicialmente?

- 18
- 21
- 24
- 27
- 30
- 33

14) En un sistema de conteo utilizado por simios inteligentes.

Un plátano = 1.

6 se representa con una naranja y 2 plátanos.

Una naranja vale la mitad de un mango.

¿Cuál es el valor de dos mangos, una naranja y un plátano?

- 21
- 24
- 27
- 30
- 33
- 36

- 15) En un sistema de conteo utilizado por simios inteligentes.
 Un plátano = 1.
 6 se representa con una naranja y 2 plátanos.
 Una naranja vale la mitad de un mango.
 ¿Cuál es el valor, en frutas, de dividir dos mangos y una naranja entre una naranja y un plátano?
- Un mango
 - Un plátano
 - Una naranja
 - 2 plátanos
 - 3 plátanos
 - Una naranja y un plátano
- 16) Si el código para JAVA es LCXC, ¿cuál es el código para BASIC?
 Alfabeto
 A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
- CBTJD
 - DCUKE
 - EDVLF
 - FEWMG
 - CDFFG
 - Ninguna de las anteriores
- 17) Si el código para FORTRAN es GMUPWUU, ¿cuál es el código para PASCAL?
 Alfabeto
 A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
- QYVYFG
 - QCVGFR
 - QCPGVR
 - GMPGFR
 - QCVXFF
 - Ninguna de las anteriores
- 18) Si el código para PHP es QLY, ¿cuál es el código para SQL?
 Alfabeto
 A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
- TUU
 - TUS
 - TRM
 - TUB
 - VUS
 - Ninguna de las anteriores
- 19) Comienzas en el cuadro E6 viendo en dirección este. Avanza 3 cuadros hacia adelante. Gira 90 grados en el sentido de las manecillas del reloj, avanza 2 cuadros hacia adelante, gira 180 grados en sentido contrario a las manecillas del reloj.

Avanza 5 cuadros adelante, gira 90 grados en sentido contrario a las manecillas del reloj.
 Avanza 4 cuadros adelante, gira 90 grados en el sentido de las manecillas del reloj.
 Muévete 2 cuadros hacia atrás.

¿Cuál es la coordenada Y del cuadro donde te encuentras ahora?

10										
9										
8										
7										
6					X					
5										
4										
3										
2										
1										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11

20) Empiezas en el cuadro E6 mirando hacia el suroeste. Avanza 3 cuadros hacia adelante. Gira 135 grados en el sentido de las manecillas del reloj. Avanza 4 cuadros adelante. Gira 45 grados en el sentido de las manecillas del reloj. Avanza 2 cuadros adelante. Gira 90 grados en sentido contrario a las manecillas del reloj. Muévete 4 cuadros hacia atrás.
 ¿Cuál es la coordenada X del cuadro donde te encuentras ahora?

10										
9										
8										
7										
6					X					
5										
4										
3										
2										
1										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

- C
- D
- E
- F
- G
- H

21) ¿Cuál es el ángulo entre las manecillas del reloj si son las 10:30?

- 75
- 90
- 105
- 120
- 135
- 150

22) En una fábrica de chocolate, una máquina toma un bloque de chocolate de 1kg. Después, lo divide en rectángulos de 10g cada uno. Estos rectángulos son cortados en discos que pesan 6g cada uno, el chocolate restante se descarta. Los discos se empacan en bolsas conteniendo 4 discos cada una. Finalmente las bolsas se colocan en cajas para repartir a las tiendas. Cada caja contiene 6 bolsas.

¿Qué porcentaje del kilogramo original estará contenido en CAJAS COMPLETAMENTE LLENAS? (es decir, cajas que contengan las 6 bolsas)

- 58%
- 60%
- 62%
- 64%
- 66%
- 68%

23) En este tipo de preguntas, las coordenadas de una celda se refieren al número dentro de la celda.

¿Cuál es el resultado de multiplicar A4 por D3 y dividido entre C2?

	A	B	C	D	E	F
1	9	7	8	4	0	0
2	8	2	3	7	0	0
3	11	1	5	6	0	0
4	13	9	6	3	0	0

- 24

- 26
- 28
- 30
- 33
- Ninguna de las anteriores

- 24) Guarda en F1 el resultado de sumar B4 y A2.
 Guarda en F3 el resultado de restar A4 menos D2.
 Multiplica F1 por F3.

¿Cuál es el resultado?

	A	B	C	D	E	F
1	9	7	8	4	0	0
2	8	2	3	7	0	0
3	11	1	5	6	0	0
4	13	9	6	3	0	0

- 17
- 84
- 96
- 104
- 108
- Ninguna de las anteriores

- 25) Paso 1: Multiplica C3 por D4 y guarda el resultado en F4.
 Paso 2: Multiplica F4 por 3, guarda el resultado en F4, después incrementa en 1 E3.
 Paso 3: Repite el paso 2 hasta que el valor de E3 sea igual a 3.

¿Cuál es el valor en F4?

	A	B	C	D	E	F
1	9	7	8	4	0	0
2	8	2	3	7	0	0
3	11	1	5	6	0	0
4	13	9	6	3	0	0

- 45
- 345
- 405
- 450
- 1215
- Ninguna de las anteriores

- 26) Suma A1, B3, C4 y D2, coloca el resultado en E2.
 Suma A3, B1, C2 y D4, coloca el resultado en E4.
 Si el valor de E4 es mayor que E2, intercambia sus valores, en caso contrario déjalos como están.
 Multiplica E2 por D1, después réstale A4 y guarda el resultado en F2.
 ¿Cuál es el valor de F2?

	A	B	C	D	E	F
1	9	7	8	4	0	0
2	8	2	3	7	0	0
3	11	1	5	6	0	0
4	13	9	6	3	0	0

- 96
- 95
- 96
- Ninguna de las anteriores

- 79
- 83

Puntajes

- 19 o superior. Este es el puntaje mayor al promedio para graduados.
- 13 - 18. Este es el puntaje promedio para graduados.
- 12 o menos. Este es un puntaje menor al promedio para graduados.

Anexo C

Instrumento para evaluar el Sistema de Identificación de Talentos para la Industria TI						
OBJETIVO: Evaluar el desempeño del Sistema de Identificación de Talentos en la detección de personas con doble excepcionalidad (2e).						
Criterio 1		Indicador				
Usabilidad	Descripción	Deficiente 1	Insuficiente 2	Suficiente 3	Sobresaliente 4	Excelente 5
	Capacidad del producto que permite al usuario entender el Software es adecuado para sus necesidades.					
	Capacidad del producto que permite al usuario aprender su aplicación.					
	Capacidad del producto que permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad.					
	Capacidad del Sistema para proteger a los usuarios de hacer errores.					
	Capacidad de la Interfaz de Usuario de agradar y satisfacer la interacción con el usuario.					
Criterio 2		Indicador				
Adecuación Funcional	Descripción	Deficiente 1	Insuficiente 2	Suficiente 3	Sobresaliente 4	Excelente 5
	Grado en el cual el conjunto de funcionalidades cubre todas las áreas y los objetivos del usuario.					
	Capacidad del producto o Sistema para proporcionar resultados correctos, con el nivel de precisión requerido.					
	Capacidad del producto o Software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para áreas y objetivos del usuario.					
Criterio 3		Indicador				
Relevancia del Tema en TI	Descripción	Deficiente 1	Insuficiente 2	Suficiente 3	Sobresaliente 4	Excelente 5
	¿Considera que la herramienta aporta innovación en los procesos de Selección de recursos humanos para la TI?					
	¿Considera que con el uso de la herramienta logró un mejor aprovechamiento de los recursos humanos en TI?					
	Una vez entendido el perfil ¿Considera que es un tema de relevancia para la Industria de TI?					
COMENTARIOS						