



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA – DISEÑO MECÁNICO

DISEÑO DE UN ESPECULO VAGINAL PARA LA PRUEBA DEL  
PAPANICOLAOU

TESIS  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:  
ILEANA BETSABÉ VALENZUELA GARCÍA

TUTOR PRINCIPAL  
JESUS MANUEL DORADOR GONZALEZ

MÉXICO, D. F. MARZO 2013



## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCCIÓN AL PROYECTO .....</b>	<b>6</b>
ANTECEDENTES .....	6
ESTADÍSTICAS DEL CÁNCER CÉRVICO UTERINO .....	6
RAZONES POR LAS QUE NO SE REALIZA LA PRUEBA .....	6
VIRUS DEL PAPILOMA HUMANO (VPH) .....	10
APARATO GENITAL FEMENINO.....	10
PRUEBAS PARA LA DETECCIÓN DEL CÁNCER CÉRVICO UTERINO .....	11
PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LA PRUEBA DEL PAPANICOLAOU .....	11
COLPOSCOPÍA Y SU PROCEDIMIENTO .....	15
SENSACIÓN AL REALIZARSE LA PRUEBA DEL PAPANICOLAOU O LA COLPOSCOPÍA.....	17
INSTRUMENTAL Y MATERIAL UTILIZADO DURANTE LA PRUEBA DEL PAPANICOLAOU Y COLPOSCOPÍA.....	17
TENDENCIAS DEL MERCADO EN PRUEBAS DIAGNÓSTICAS.....	18
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>22</b>
<b>ETAPA DE DEFINICIÓN .....</b>	<b>22</b>
SELECCIÓN DE METODOLOGÍA DMADV PARA EL "DISEÑO DE ESPÉCULO VAGINAL PARA LA PRUEBA DEL PAPANICOLAOU" .....	22
DEFINICIÓN DE PRODUCTOS SIMILARES .....	23
INTRODUCCIÓN DE ESPÉCULOS VAGINALES .....	23
EVOLUCIÓN DE ESPÉCULOS VAGINALES.....	24
TIPOS DE ESPÉCULOS VAGINALES.....	25
ESTUDIO DEL ESTADO DEL ARTE.....	26
ESPÉCULOS PATENTADOS.....	26
ESPÉCULOS COMERCIALES .....	28
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE .....	31
DEFINICIÓN DE NECESIDADES / VOZ DEL CLIENTE .....	31
ETAPA 1 IDENTIFICAR REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE .....	33
ETAPA 2 DESARROLLAR E IMPLEMENTAR UNA ENCUESTA AMPLIA .....	34
ETAPA 3 METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE CTQ'S .....	37
PONDERACIÓN DE NECESIDADES.....	37
PONDERACIÓN DE FUNCIONES .....	38
IDENTIFICACIÓN DE CARACTERÍSTICAS SOBRESALIENTES EN PRODUCTOS ACTUALES .....	39
DEFINICIÓN DEL OBJETIVO .....	39
DEFINICIÓN DEL PRODUCTO .....	39



<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>40</b>
<b>ETAPA DE MEDICIÓN.....</b>	<b>40</b>
IDENTIFICACIÓN DE CTQ'S .....	40
PONDERACIÓN DE NECESIDADES .....	40
PONDERACIÓN DE FUNCIONES .....	41
IDENTIFICACIÓN DE CARACTERÍSTICAS SOBRESALIENTES EN PRODUCTOS ACTUALES .....	43
MÉTODO KANO .....	44
INTRODUCCIÓN .....	44
TIPOS DE REQUERIMIENTOS DE LOS CLIENTES .....	44
APLICACIÓN DEL MÉTODO KANO .....	45
FUNDAMENTOS DEL MÉTODO KANO .....	47
APLICACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL MÉTODO KANO .....	50
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>60</b>
<b>ETAPA DE ANALISIS DE LA INFORMACIÓN .....</b>	<b>60</b>
PROCESO PARA EJECUTAR QFD .....	60
OBTENER LA VOZ DEL CLIENTE.....	61
PRIORIZAR LA VOZ DEL CLIENTE .....	61
TRADUCIR NECESIDADES EN ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	62
EVALUACIÓN DE QFD.....	64
INTERPRETACIÓN QFD.....	67
GENERACIÓN DE IDEAS.....	73
OPCIONES DE DISEÑO.....	73
EVALUACIÓN DE LAS OPCIONES DE DISEÑO .....	77
ELECCIÓN DE DISEÑO FACTIBLE-GANADOR .....	79
MODELACIÓN 3D DE DISEÑOS FACTIBLES .....	80
CONCEPTO E "ACCESORIO ESPÉCULO VAGINA_ PAREDES LATERALES" .....	80
CONCEPTO G "ESPÉCULO VAGINAL- PAREDES CONCÉNTRICAS" .....	82
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>87</b>
JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.....	90
TRABAJO A FUTURO.....	91
<b>ANEXO A .....</b>	<b>93</b>
ESTUDIO DEL ARTE DE ESPÉCULOS PATENTADOS .....	93
ESPÉCULOS PATENTADOS.....	93
<b>ANEXO B .....</b>	<b>100</b>
<b>ANEXO C .....</b>	<b>111</b>
<b>REFERENCIAS INTERNET .....</b>	<b>158</b>
<b>REFERENCIAS LIBROS.....</b>	<b>159</b>
<b>ARTÍCULOS.....</b>	<b>160</b>

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Cifras de cáncer cérvico uterino por estado (México).....	7
Tabla 2 Porcentajes de aplicación de la prueba de Papanicolaou por estado <sup>2</sup> .....	7
Tabla 3 Espéculos vaginales patentados .....	28
Tabla 4 Espéculos vaginales comerciales .....	29
Tabla 5 Definición de requerimientos .....	33
Tabla 6 Ponderación de necesidades .....	41
Tabla 7 Clasificación de los requerimientos Kano <sup>7</sup> .....	49
Tabla 8 Mapa de respuesta masiva y prueba estadística de Fong.....	54
Tabla 9 Clasificación de requerimientos de acuerdo al método Kano.....	55
Tabla 10 Tipos de productos de acuerdo a sus atributos según Yacuzzy y Martín <sup>10</sup> .....	56
Tabla 11 Requerimientos por agregar de acuerdo al producto a desarrollar.....	57
Tabla 12 CTQ's de diseño de espéculo vaginal.....	58
Tabla 13 Especificaciones técnicas.....	63
Tabla 14 Escala de evaluación.....	64
Tabla 15 Ranking de especificaciones técnicas .....	69
Tabla 16 Ranking de necesidades .....	70
Tabla 17 Carta morfológica del espéculo vaginal.....	74
Tabla 18 Opciones de diseño espéculo vaginal (Parte 2).....	76
Tabla 19 Matriz de Pugh especulo vaginal.....	79
Tabla 20 Gastos directos prueba del Papanicolaou vs colposcopia.....	91

**INDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1 Ubicación del cáncer cérvico uterino .....	9
Ilustración 2 Aparato reproductor femenino .....	11
Ilustración 3 Diferentes células de la vagina .....	11
Ilustración 4 Procedimiento de la prueba del Papanicolaou .....	12
Ilustración 5 Procedimiento de la prueba del Papanicolaou .....	13
Ilustración 6 Células de las capas del cérvix <sup>3</sup> .....	14
Ilustración 7 Localización de la zona de transición en diferentes etapas de reproducción.....	14
Ilustración 8 Procedimiento de la colposcopia <sup>3</sup> .....	15
Ilustración 9 Topografía del cérvix <sup>4</sup> .....	16
Ilustración 10 Toma de biopsias de cérvix .....	16
Ilustración 11 Instrumental utilizado durante el Papanicolaou y colposcopia <sup>3</sup> .....	17
Ilustración 12 Cirugía laparoscópica .....	18
Ilustración 13 Procedimiento de la cirugía laparoscópica .....	19
Ilustración 14 Primer patente de colposcopio (1998).....	19
Ilustración 15 Minicolposcopio comercial (2010) .....	20
Ilustración 16 Configuración clásica de un espéculo vaginal .....	24
Ilustración 17 Espéculos metálicos .....	25
Ilustración 18 Clasificación de espéculos vaginales de acuerdo a su aplicación.....	25



Ilustración 19 Clasificación de espéculos de acuerdo a las dimensiones de sus paletas.....	26
6 Ilustración 20 Atributos en función a la relación funcionalidad - satisfacción .....	45
Ilustración 21 Fundamentos gráficos del método Kano .....	47
Ilustración 22 Combinaciones gráficas Kano.....	48
Ilustración 23 Zonas de evaluación Kano <sup>7</sup> .....	49
Ilustración 24 Ejemplo de categorización de requerimientos .....	51
Ilustración 25 Procedimiento de construcción del mapa de concentración.....	52
Ilustración 26 Construcción QFD - Obtención de voz del cliente.....	61
Ilustración 27 Construcción QFD - Priorizando voz del cliente .....	62
Ilustración 28 Construcción de QFD - Requerimientos técnicos.....	64
Ilustración 29 Criterios de Evaluación de la QFD .....	65
Ilustración 30 Evaluación QFD.....	65
Ilustración 31 Matriz de correlación .....	66
Ilustración 32 Competencia evaluada.....	67
Ilustración 33 Evaluación de la competencia .....	67
Ilustración 34 Obtención de ranking de importancia.....	68
Ilustración 35 Terreno fértil para el desarrollo de nuevos productos .....	71
Ilustración 36 Fishbone de la necesidad “adaptable a casos extremos” .....	72
Ilustración 37 Vista del cérvix “normal” vs “caso extremo” .....	72
Ilustración 38 Generación de opciones de diseño mediante carta morfológica .....	74
Ilustración 39 Modelación de propuesta “Accesorio espéculo vagina_ paredes laterales” .....	81
Ilustración 40 Secuencia de funcionamiento del concepto E .....	82
Ilustración 41 Modelación de propuesta “Accesorio espéculo vagina_ paredes laterales” .....	83
Ilustración 42 Partes principales del concepto G.....	84
Ilustración 43 Secuencia de funcionamiento del concepto G.....	85

## INDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1 Metodología <sup>5</sup> DMADV - Definición .....	23
Diagrama 2 Zonas de intervención y medio ambiente del cliente.....	32
Diagrama 3 Flujo para la realización de entrevista .....	32
Diagrama 4 Interfase ginecólogo - espéculo.....	35
Diagrama 5 Mapa de proceso "prueba del Papanicolaou" .....	36
Diagrama 6 Mapa de proceso "toma de muestra" .....	37
Diagrama 7 Metodología DMADV - Medición.....	40
Diagrama 8 Evaluación de diagrama de proceso .....	42
Diagrama 9 Evaluación de diagrama de proceso de la acción "toma de muestra" .....	43
Diagrama 10 Metodología DMADV - Análisis.....	60



## CAPÍTULO 1

### INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

#### Antecedentes

En el presente capítulo se mostrará la problemática a nivel mundial del cáncer cérvico uterino y se explicarán a detalle los métodos de detección que actualmente se practican.

La finalidad de este capítulo es mostrar la problemática y a partir de ello dar una posible solución o mejora a través del diseño.

#### Estadísticas del cáncer cérvico uterino

En el mundo se diagnostican anualmente 493,000 nuevos casos de cáncer cérvico uterino, de los cuales 274,000 de las pacientes mueren, lo que constituye la segunda causa de mortalidad femenina a nivel mundial, de acuerdo con estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS<sup>1</sup>).

En México de acuerdo con estadísticas del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en el año de 2008 se registraron 4036 muertes a causa del cáncer cérvico uterino y lo posiciona como la principal causa de muerte en mujeres de México.

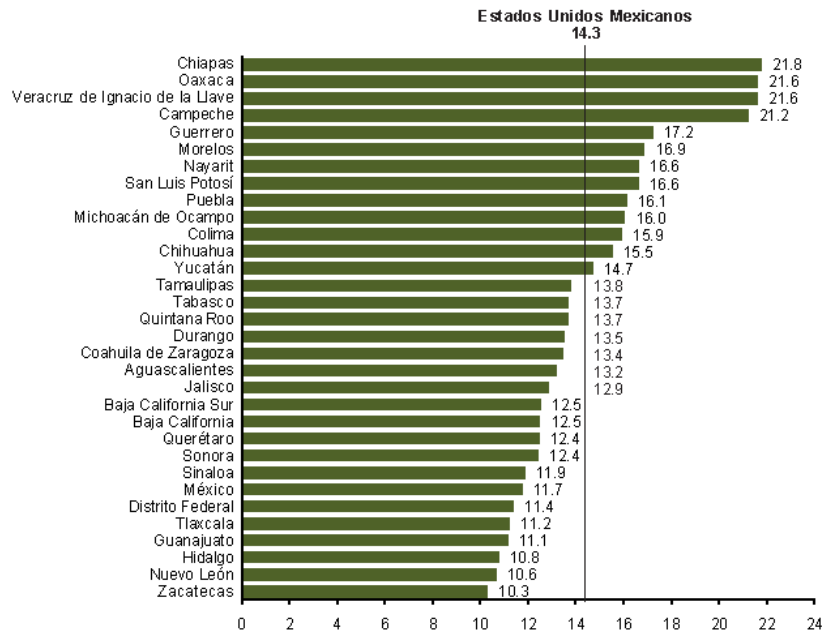
#### Razones por las que no se realiza la prueba

Las tasas de incidencia de mortalidad del cáncer cérvico uterino han dado lugar a tasas significativamente bajas durante los últimos 40 años; de acuerdo a las cifras de la Organización Panamericana de la Salud OPS; esto indica, que la problemática continúa siendo la misma en tema de detección del cáncer cérvico uterino.

El número de mujeres que se realizan la prueba varía de acuerdo al lugar de residencia tal como lo muestra la Tabla 1 y 2.

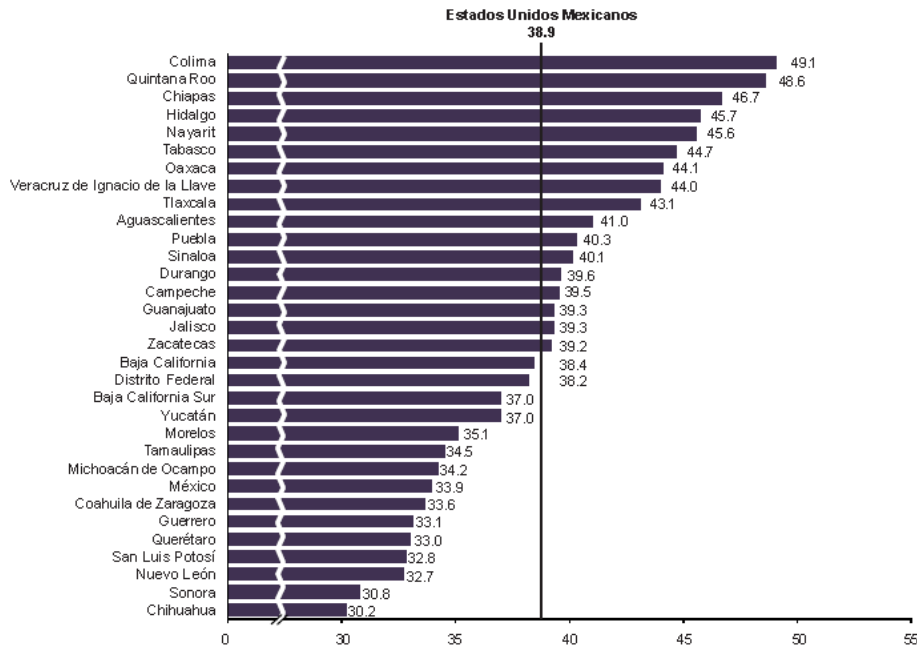
---

<sup>1</sup> <http://www.mex.ops-oms.org>



Fuente: INEGI. Estadísticas vitales, 2007. Base de datos. CONAPO. Proyecciones de la población de México, 2005-2050.

**Tabla 1 Cifras de cáncer cérvico uterino por estado (México)<sup>2</sup>**



Nota: El porcentaje se refiere a las mujeres de 20 años y más que se realizaron la prueba de Papanicolaou durante el último año por cada 100 mujeres del mismo grupo de edad.  
Fuente: SSA. INSP. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, 2006. Base de datos. Procesó INEGI.

**Tabla 2 Porcentajes de aplicación de la prueba de Papanicolaou por estado<sup>2</sup>**

<sup>2</sup> <http://www.inegi.gob.mx>



De acuerdo al INEGI los factores identificados como causas por las que se omite la práctica de algún método de detección son:

- Nivel socioeconómico
- Nivel cultural
- Machismo
- Conocimiento acerca de la prueba
- Acceso a este tipo de examen
- No les interesa
- Por miedo o temor
- Falta de tiempo

El cáncer cérvico es el primer tipo más común dentro de los tipos de cáncer que presenta la mujer.

Si la enfermedad se diagnostica oportunamente, la mujer con esta enfermedad se puede curar y el costo es mucho menor que los tratamientos para mujeres afectadas con carcinoma cérvico uterino invasor, por tal razón debe hacerse la oportuna detección mediante la prueba del Papanicolaou.

El cáncer cérvico uterino es una enfermedad en la cual se encuentran células cancerosas (malignas) en los tejidos del cuello uterino. Dichas células pierden el control del crecimiento y se dividen de manera desproporcional logrando propagarse y destruir estructuras para causar la muerte.

Existen dos tipos de células que se desarrollan en las paredes del cérvix:

- Squamous
- Columnar

La mayoría del cáncer cérvico procede de las células squamous.

El desarrollo del cáncer cervical es gradual y comienza presentando condiciones precancerosas llamada displasia, justamente en las paredes del cérvix. El cáncer se desarrolla en el cérvix con mayor frecuencia que en cualquier otra parte del cuerpo, excepto en la mama. Es más frecuente en los años que preceden a la menopausia o en ella, y relativamente común hasta los 60 años.

El cáncer crece lentamente y por tal razón puede ser tratado exitosamente en etapas tempranas. Por tal razón la rutina regular del Papanicolaou es muy importante ya que permite detectar dichos cambios en las células y es 100% tratable, siempre y cuando se realice en forma correcta. De no detectarse las células precancerosas pueden desarrollarse hasta convertirse en cáncer y extenderse a vejiga, intestinos, pulmones e hígado. El proceso de cambio precancerígeno a cáncer puede tomar años e inclusive puede no presentarse ningún síntoma hasta etapas avanzadas.



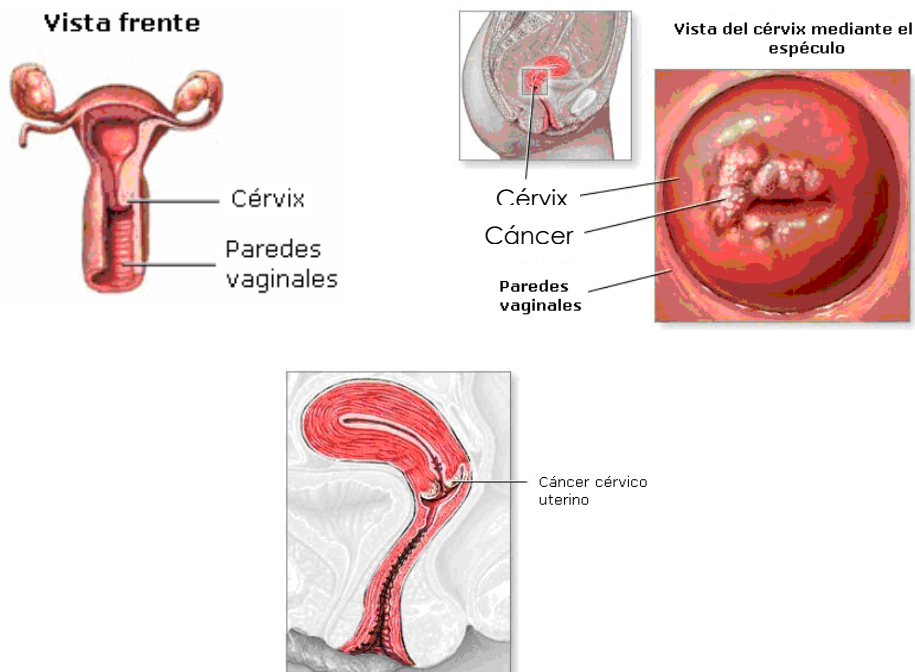
En la mayoría de los casos, el cáncer cérvico uterino no presenta síntomas en etapas tempranas; sin embargo se puede presentar los siguientes síntomas:

- Continua supuración vagina con sangrado y mal olor.
- Sangrados vaginales extemporáneos.
- Periodos menstruales incómodos y más largos de lo común.

En etapas avanzadas del cáncer cérvico pueden presentarse los siguientes síntomas:

- Pérdida de apetito
- Pérdida de peso
- Fatiga
- Dolor pélvico
- Dolor de espalda
- Dolor de piernas
- Hinchazón de piernas
- Hemorragia vaginal
- Filtración de orina o heces fecales a la vagina
- Fractura de huesos

Los cambios que se presentan en el cérvix en etapas tempranas del cáncer no son observables a simple vista (Ilustración 1), por tal razón es necesaria la aplicación de herramientas especializadas para su identificación.



**Ilustración 1 Ubicación del cáncer cérvico uterino**



## Virus del Papiloma Humano (VPH)

La mayoría del cáncer cérvico es causado por el Virus del Papiloma Humano VPH (95% de los casos). No obstante, no todas las mujeres con infección por el VPH padecerán cáncer y aquellos VPH que si lo causan tardan entre 5 a 10 años para que se desarrolle.

El VPH es un virus común que se adquiere a través del intercambio sexual. Existen alrededor de 60 tipos de VPH causando por lo general un crecimiento irregular de células y muchos de ellos no causan ningún problema. Las mujeres que generalmente no se someten a una prueba de Papanicolaou para detectar el VPH o células anormales en el cuello uterino enfrentan un mayor riesgo de padecer el cáncer.

Otros factores de riesgo para contraer el cáncer cérvico incluyen:

- Tener relaciones sexuales a edad temprana.
- Tener múltiples parejas sexuales.
- Tener una pareja que tenga múltiples parejas sexuales o participe en actividades sexuales de alto riesgo.
- Mujeres cuyas madres tomaron la droga DES (diethylstilbestrol) durante el embarazo (esta droga fue muy comúnmente utilizada durante los años 70s para prevenir abortos).
- Haber tomado la píldora como método anticonceptivo (más de 10 años).
- Sistema inmunológico débil.
- Presentar infecciones genitales como el herpes o clamidia.
- Status socioeconómico bajo (lo cual no permite realizarse la prueba del Papanicolaou regularmente).
- Dar a luz a muchos niños.
- Fumar y tomar bebidas alcohólicas en exceso.

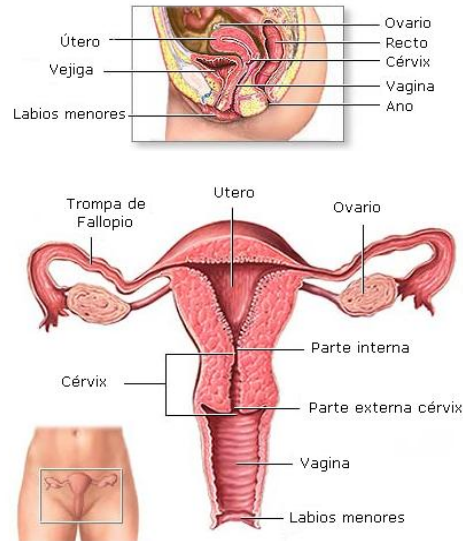
## Aparato genital femenino

**Vagina.-** Su dirección es curva, mide entre 8 y 10 [cm] de longitud, flexible y tiene arrugas transversales (Ilustración 2). Se inserta en el útero, protege a los órganos internos contra infecciones y posee un PH entre 4.5 y 5, que es inadecuado para el desarrollo de gérmenes.

**Cérvix.-** Se encuentra en la parte baja del útero y al final de la vagina, tiene forma cilíndrica, mide aproximadamente 3 [cm] de longitud y posee un orificio por el cual fluye la menstruación y un canal cervical (Ilustración 2).

La inserción vaginal se divide en dos porciones:

- Intravaginal o parte interna del cérvix.
- Supravaginal o parte externa del cérvix.

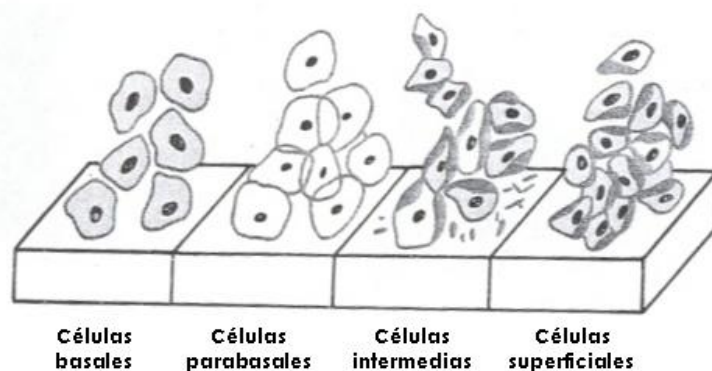


**Ilustración 2 Aparato reproductor femenino**

### **Pruebas para la detección del cáncer cérvico uterino**

El Papanicolaou y colposcopia son 2 de los procedimientos más importantes que permiten monitorear las células (Ilustración 3) y apariencia del cérvix.

La prueba del Papanicolaou consiste en observar el cérvix para identificar signos precancerosos o cáncer, pero no ofrece el diagnóstico final. Si se encuentran cambios anormales usualmente se examina el cérvix mediante magnificación. Esta técnica es la que se conoce como colposcopia.

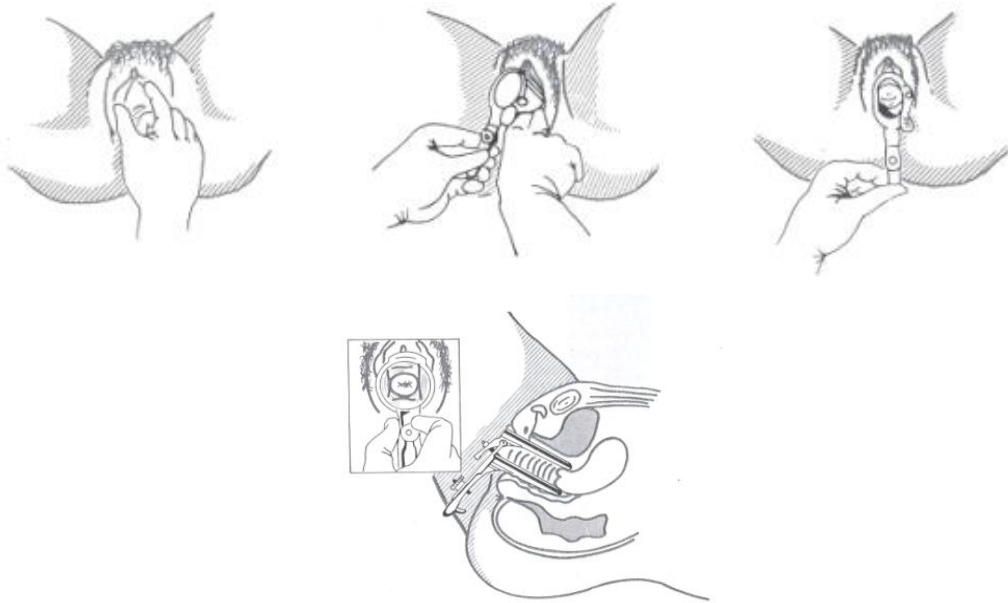


**Ilustración 3 Diferentes células de la vagina**

### **Procedimiento para realizar la prueba del Papanicolaou**

Un examen de Papanicolaou puede detectar cambios anormales de células para que sean tratadas a tiempo por medio de una cirugía menor antes que se desarrolle el cáncer.

La prueba del Papanicolaou es una inspección y exposición visual del cérvix, la cual se realiza de la siguiente manera (Ilustraciones 4 y 5):

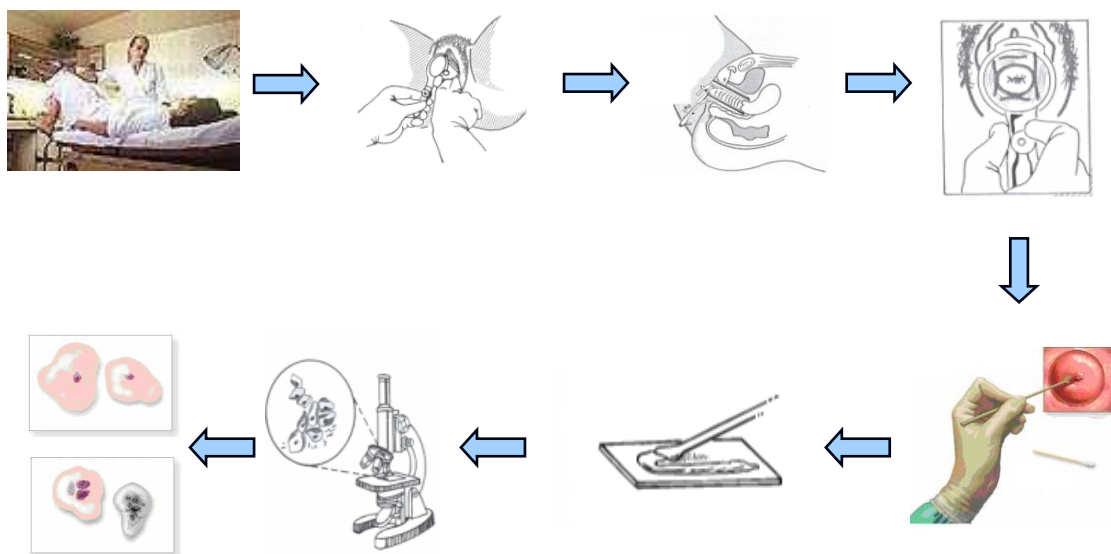


**Ilustración 4 Procedimiento de la prueba del Papanicolaou<sup>3</sup>**

- La paciente se recuesta sobre la cama tomando la posición ginecológica.
- Un espéculo vaginal es introducido en la vagina; sin uso de lubricantes, esto para no alterar la química de las células.
- Una vez introducido el espéculo vaginal, se abre el canal vaginal por medio del mecanismo provisto por el mismo espéculo en forma ligera permitiendo una mejor visión del cérvix.
- Se localiza el cérvix para ser examinado y el espéculo es fijando con las paletas del espejo.
- Un cepillo endocervical o hisopo con punta de algodón, humedecido en solución salina, es introducido para realizar un frotis.
- Se coloca el hisopo en el interior del endocervix y se gira con firmeza contra las paredes del conducto.
- Se retira el cepillo endocervical o hisopo y se coloca la muestra en una laminilla portaobjetos.
- Se coloca la espátula contra el cuello uterino en el conducto cervical.

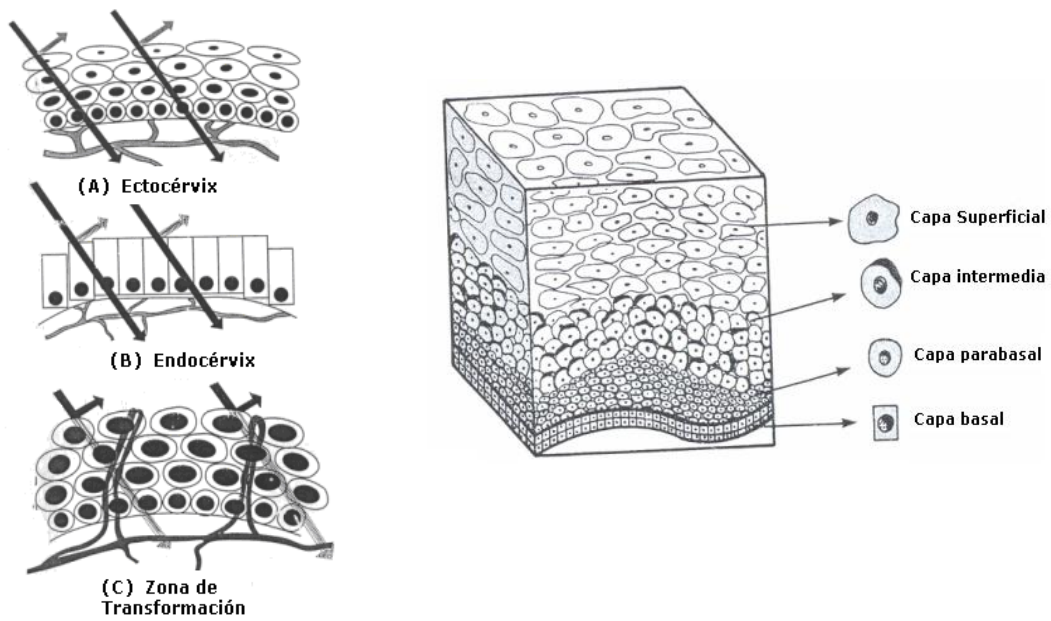
<sup>3</sup> Principles and Practice of Colposcopy  
B. Shakuntala Baliga  
Mc Graw Hill Medical 2004

- Girar la espátula en el sentido de las manecillas del reloj 360° con firmeza contra el cuello uterino. Si la espátula no raspa toda la zona de transformación, se deberá girar de nuevo sobre el cuello uterino, se debe girar las veces suficientes para cubrir toda la zona de transformación (Ilustración 6).
- Se coloca inmediatamente la muestra de la espátula en la laminilla portaobjetos teniendo cuidado de no romper las células obtenidas.
- Se fija de inmediato el material extendido en la laminilla con una nebulización fijadora aplicada a una distancia de 23 a 30 [cm] de la laminilla, o colocando esta última en fijador de etanol a 95%.

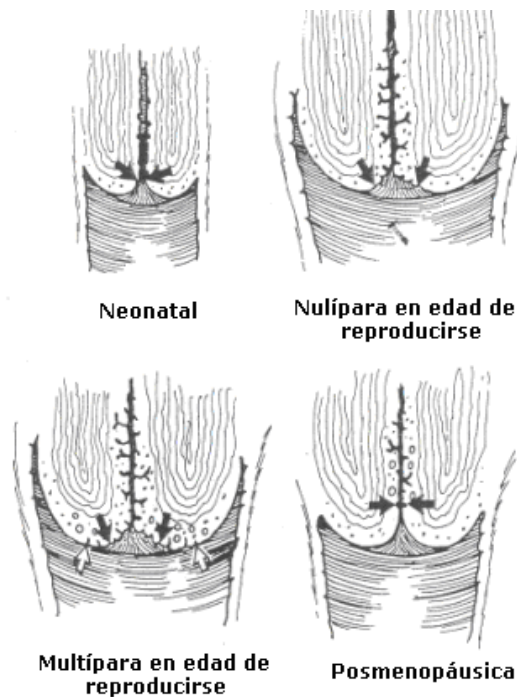


**Ilustración 5 Procedimiento de la prueba del Papanicolaou**

Durante el examen del Papanicolaou, células del cérvix tanto del endocérnix como del ectocérnix son retiradas mediante un frotis. La muestra se toma del final del canal del cérvix justo antes de que inicie el útero; a esta zona se le denomina zona de transformación (Ilustración 6) y varía de acuerdo a la etapa de reproducción de la mujer (Ilustración 7).



**Ilustración 6 Células de las capas del cérvix<sup>3</sup>**



Las flechas indican la zona de transformación activa

**Ilustración 7 Localización de la zona de transición en diferentes etapas de reproducción<sup>4</sup>**

<sup>4</sup> Programa de Actualización Continua en Ginecología y Obstetricia  
 Federación Mexicana de Ginecología y Obstetricia A.C.  
 Intersistemas Editores



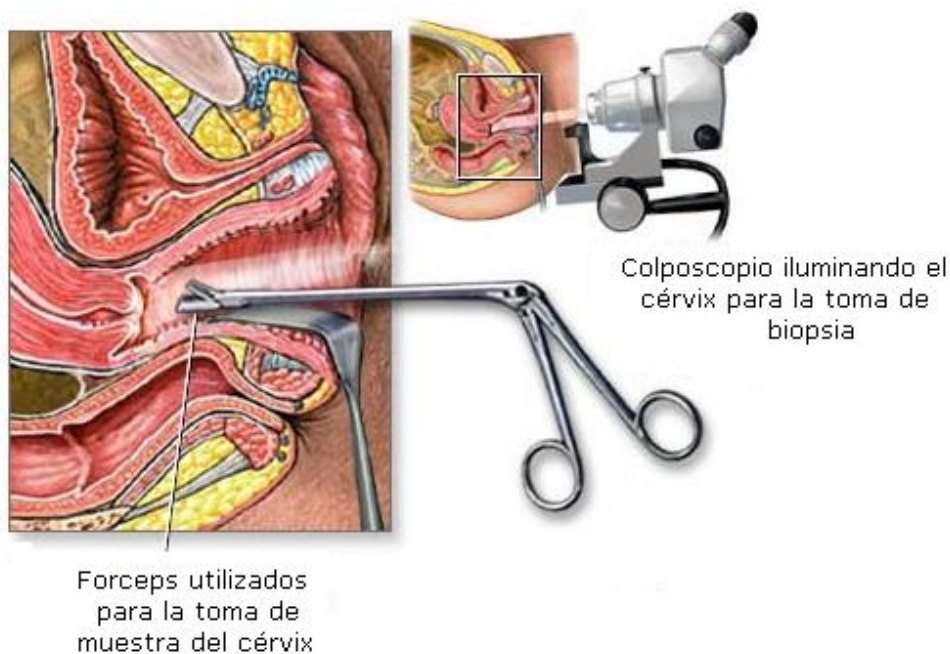
El frotis debe tener un espesor suficiente para no ser transparente. Si es demasiado delgado quedarán muy pocas células para hacer la investigación adecuada y si es demasiado grueso no penetrará en el mismo la coloración de Papanicolaou.

Las células tomadas durante la prueba son teñidas con yodo y observadas a través de un microscopio para identificar las anomalías que se pudieran presentar.

### Colposcopia y su procedimiento

La mujer que tiene resultados anormales de la prueba del Papanicolaou debe realizarse una colposcopia con el fin de examinar el cérvix mediante magnificación.

La colposcopia es un procedimiento exploratorio instrumentado, en el que se emplea un aparato con sistema óptico de aumento, a través del cual se puede observar la vulva, vagina y cérvix uterino, visualizándose en este último las condiciones de su epitelio (Ilustración 8). La imagen brindada por el colposcopio es de 10 a 40 veces su tamaño normal, esto ayuda a identificar áreas que presenten anomalías.



**Ilustración 8 Procedimiento de la colposcopia<sup>3</sup>**

La prueba de colposcopia tiene como finalidad observar, estudiar y analizar mediante el empleo de luz brillante y aumento del colposcopio zonas de la vulva, cérvix y la región perianal en busca de signos de inflamación, coloración, topografía (Ilustración 9), patrón vascular, ulceración o infección por VPH.

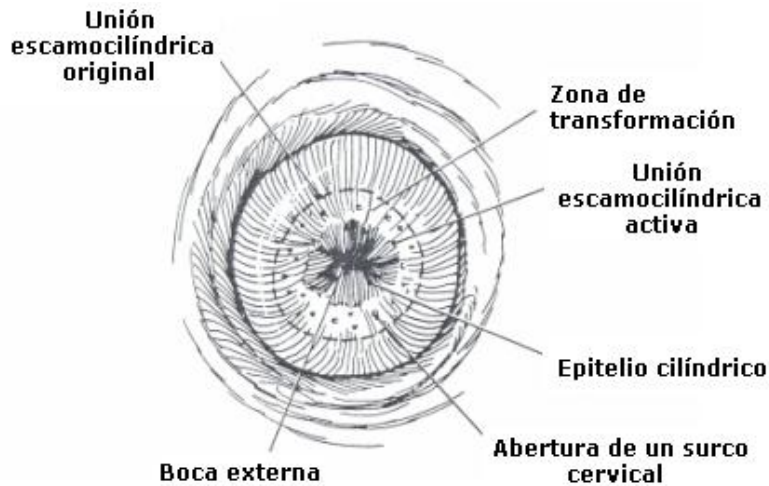


Ilustración 9 Topografía del cérvix<sup>4</sup>

La aplicación de ácido acético en el cuello uterino y la parte alta de la vagina, permite resaltar las lesiones y por tanto hacerlas más visibles durante la inspección a través del colposcopio con aumento bajo.

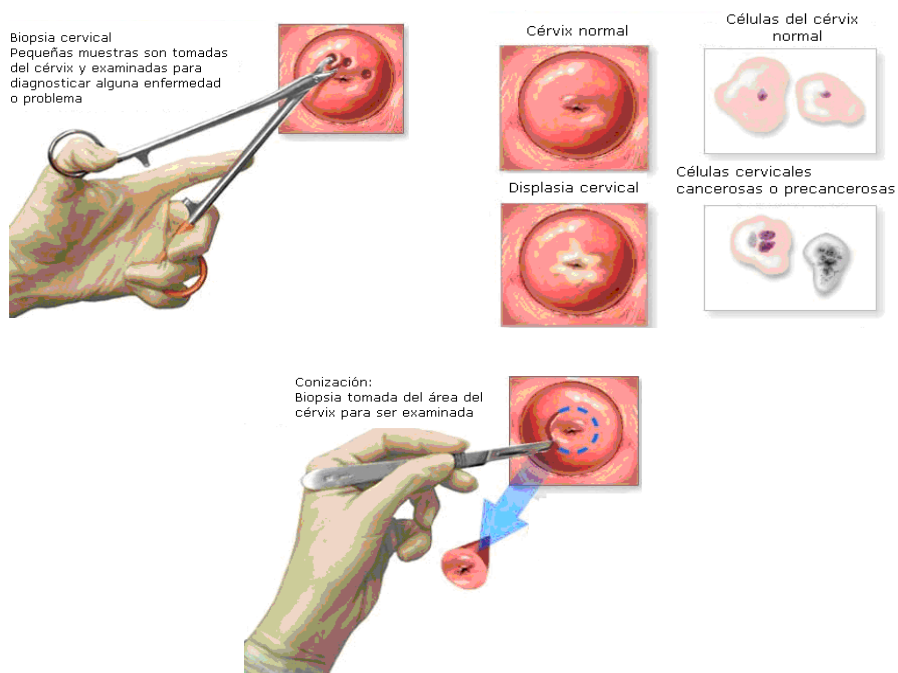


Ilustración 10 Toma de biopsias de cérvix



Si se ha encontrado alguna lesión o patrón de invasión se prosigue a efectuar una biopsia que es estudiada en busca anomalías celulares (Ilustración 10).

### Sensación al realizarse la prueba del Papanicolaou o la colposcopia

Para las pacientes que han tenido múltiples partos generalmente las pruebas les resultan indoloras; sin embargo para algunas mujeres nulíparas representa una prueba que además de dolorosa les resulta muy incómoda. Algunas pacientes tienen la sensación de picazón causado principalmente por la solución. En el momento de toma de biopsia sienten un piquete por cada muestra que es tomada, esto puede causar un calambre o tirón.

### Instrumental y material utilizado durante la prueba del Papanicolaou y colposcopia

El instrumental que pudieran requerirse durante la realización de la prueba (Ilustración 11) es el siguiente:

- Espejos vaginales
- Histerómetro
- Cánula de Novak o de Randall
- Pinza uterina
- Pinza de disección
- Pinza de Foester (anillos)
- Dilatador de Hegar
- Pinza de Pozzi
- Tijeras de Mayo
- Tijeras para quitar puntos

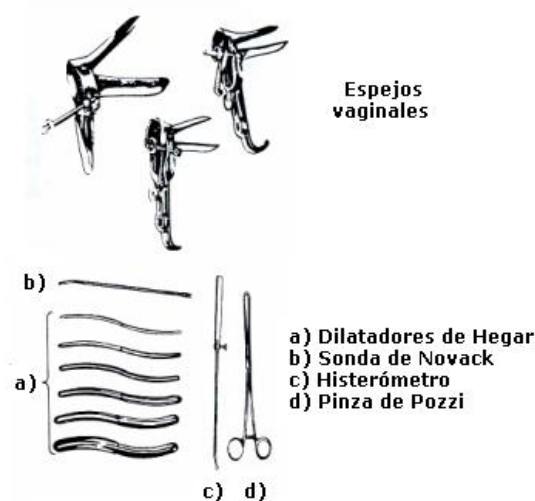


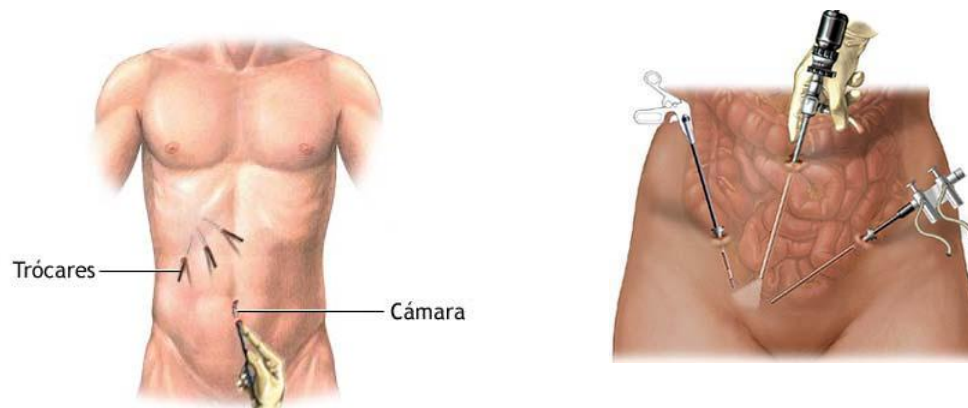
Ilustración 11 Instrumental utilizado durante el Papanicolaou y colposcopia<sup>3</sup>

## Tendencias del mercado en pruebas diagnósticas

La creación de la video-cirugía es considerada por muchos especialistas como la tercera revolución en cirugía.

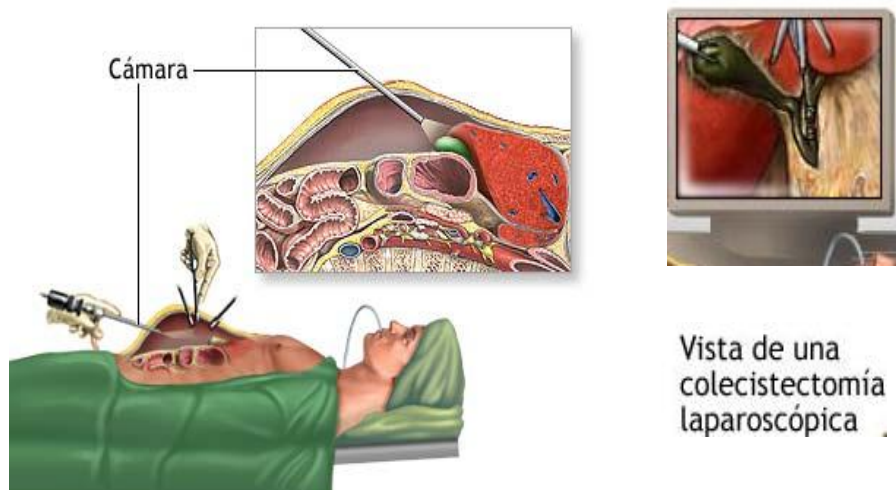
Esta revolución comenzó a fines de la década de los ochenta con la primera cirugía invasiva mínima laparoscópica en el año de 1985 realizada por Erick Mühe en Alemania, sin embargo no se popularizó hasta 1987 en Francia. Esta revolución de cirugía se ha desarrollado en los últimos 10 años en forma internacional.

Este procedimiento sólo requiere que se hagan pequeñas incisiones inferiores a 1 [cm] que permitan la introducción en el abdomen de pequeños tubos cortos y delgados llamados trócares (Ilustración 12); a través de estos, se insertan instrumentos largos y angostos, que el cirujano utiliza para observar, manipular, cortar y coser tejidos.



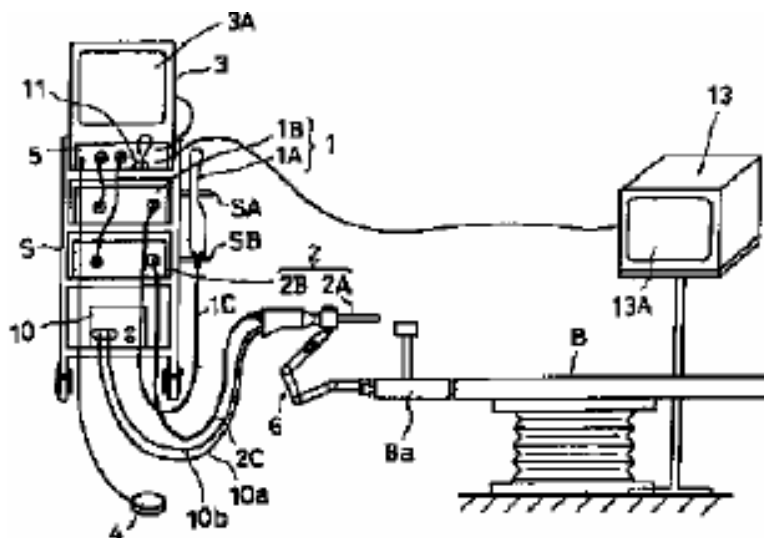
**Ilustración 12 Cirugía laparoscópica**

A través de uno de los trócares se introduce bióxido de carbono en el abdomen del paciente, elevando la pared abdominal y abriendo espacio para que el cirujano pueda trabajar. Con una cámara, insertada por medio de un trócar, la cual está conectada a un monitor de vídeo, permite al cirujano observar el contenido abdominal tal como se aprecia en la Ilustración 13.



**Ilustración 13 Procedimiento de la cirugía laparoscópica**

Originalmente, la laparoscopia se usaba para procedimientos ginecológicos tales como la ligadura de trompas; gracias al desarrollo de los lentes, nuevas tecnologías de luz y reproducción en tiempo real; en el año 1998 nace el primer colposcopio, mostrado en la Ilustración 14.



**Ilustración 14 Primer patente de colposcopio (1998)**

Sin embargo, esta técnica se considera inadecuada en cuanto a la relación costo-beneficio, aunado al gran vacío de experiencia del cirujano en el campo. Esto debido a que el ginecólogo deja un territorio familiar tridimensional por uno bidimensional de un monitor plano. El cambio es crítico y requiere entrenamiento especial y práctica.

A pesar que el Papanicolaou no es considerado una cirugía cabe mencionar que inclusive los métodos diagnósticos podrían considerar y optar por dichas tendencias con el fin de considerarse menos invasivas, permitiendo con ello la práctica de una inspección más sofisticada y reduciendo con ello los inconvenientes anteriormente mencionados.

La tendencia del mercado es muy clara respecto a reducir el error humano mediante el uso de la tecnología, prueba de ello es el colposcopio portátil lanzado al mercado en el año de 2010 el cual es un colposcopio integrado al espéculo vaginal, portátil, funciona con baterías, costo aprox. \$10,000.00, capacidad de almacenar 500 imágenes, capacidad de ampliación de imagen de 1.5, compatible con cualquier monitor y sistema de cómputo Ilustración 15.



**Ilustración 15 Minicolposcopio comercial (2010)**

Existen algunas otras alternativas aun no exploradas en términos diagnósticos del cérvix como son la ecografía ginecológica a color C.A.D la cual es un método diagnóstico cuyas ventajas son que detecta más número de enfermedades pues visualiza el interior de los órganos, niveles de radiación mínimos (siempre y cuando no haya embarazo), no tiene consecuencias negativas, seguro, indoloro y económica. Algunas desventajas son el costo del equipo y entrenamiento del ginecólogo.

Los avances tecnológicos de los últimos 20 años en el área de la informática, ingeniería, biología y medicina; han permitido el desarrollo de nuevas herramientas necesarias para la creación de microcámaras, sistemas de video de alta resolución, de las imágenes de tercera dimensión, los simuladores y la realidad virtual; la robótica aplicada a la medicina, la creación de salas quirúrgicas inteligentes, la aparición de sistemas de telepresencia y la nanotecnología. Todo lo anterior para ofrecer mayor destreza a los médicos, disminuir los tiempos y el dolor al máximo.



El cáncer cervicouterino es una enfermedad de carácter cultural, social, económico y por supuesto físico. El desarrollo e inversión de herramientas especializadas ayudarán a que las pruebas de detección sean más confiables, una identificación temprana reducirá el gasto económico y el número de defunciones; sin embargo, también se requiere de un educación de la mujer para exigir se le realice su examen de Papanicolaou confiable año tras año después de haber comenzado su vida sexual y hasta los 60 años.

En conclusión el cáncer cervicouterino es una problemática de salud al ser la primera causa de muerte en mujeres a nivel nacional y segunda causa de muerte a nivel mundial. Por un lado observo que existen 2 métodos de detección del cáncer cervicouterino y variados instrumentos que se han desarrollado a lo largo de los últimos 30-40 años. Dichos instrumentos y procedimientos de detección presentan un principio de funcionamiento, diseño y método siendo prácticamente el mismo. Y como resultado también tenemos que durante los últimos 40 años el nivel de incidencia del cáncer cervicouterino de acuerdo a la OMS no se ha mejorado o beneficiado con la aplicación de ningún avance tecnológico.

Por lo tanto considero que es necesario y urgente realizar el rediseño del espéculo vaginal, con la finalidad de dirigir el diseño de acuerdo a las necesidades del cliente. El presente trabajo está centrado en conocer a partir de diferentes métodos de recolección de información "la voz del cliente" (Capítulo 2), traducir la voz del cliente en requerimientos técnicos (Capítulo 3) y utilizando dichos requerimientos, plantear diferentes alternativas de diseño que brinden una solución práctica al uso del espéculo vaginal y al procedimiento de detección del cáncer cérvico uterino (Capítulo 4).



## CAPÍTULO 2

### ETAPA DE DEFINICIÓN

#### Selección de metodología DMADV<sup>5</sup> para el “Diseño de espéculo vaginal para la prueba del Papanicolaou”

La metodología DMADV; por sus siglas Definición – Medición - Análisis – Diseño - Verificación, se centra inicialmente en estudiar **procesos semejantes** a los que se utilizan en los nuevos diseños; es una herramienta estructurada, que tiene como finalidad la solución a un problema dado.

Principalmente esta metodología se centra en el desarrollo de nuevos productos teniendo como objetivos:

- Identificar los clientes.
- Entender los conceptos de la voz del cliente (VOC).
- Identificar la herramienta más apropiada para obtener el ingreso de VOC.
- Relacionar el proceso de despliegue de función de la calidad (QFD)

El flujo que sigue dicha metodología se muestra gráficamente en el *Diagrama 1* y los pasos que lo conjuntan son:

Paso 1:       **DEFINIR**        Determinar objetivos y desarrollo.

Paso 2:       **MEDIR**        Identificar las necesidades del cliente o consumidor y convertirlas en Critical To Quality [CTQ].

Paso 3:       **ANALIZAR**        Identificar y desarrollar diseños de alto nivel que mejor satisfagan los CTQ's.

Paso 4:       **DISEÑAR**        Desarrollar los detalles de diseño.

Paso 5:       **VERIFICAR**        Construir o desarrollar un producto piloto para verificar la actuación de los CTQ's.

---

<sup>5</sup> <http://www.tech-faq.com/dmadv.html>

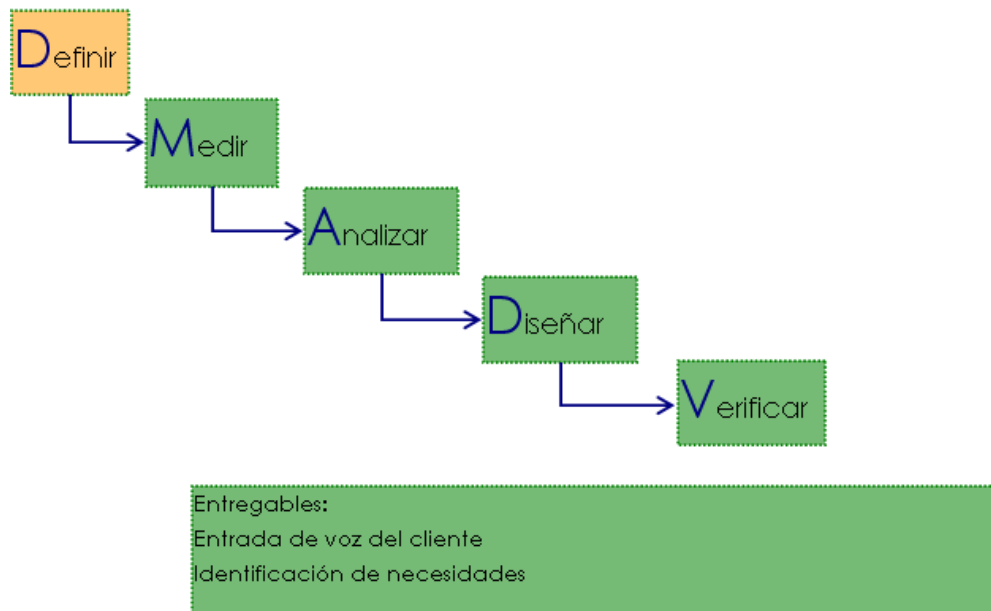


Diagrama 1 Metodología <sup>5</sup> DMADV - Definición

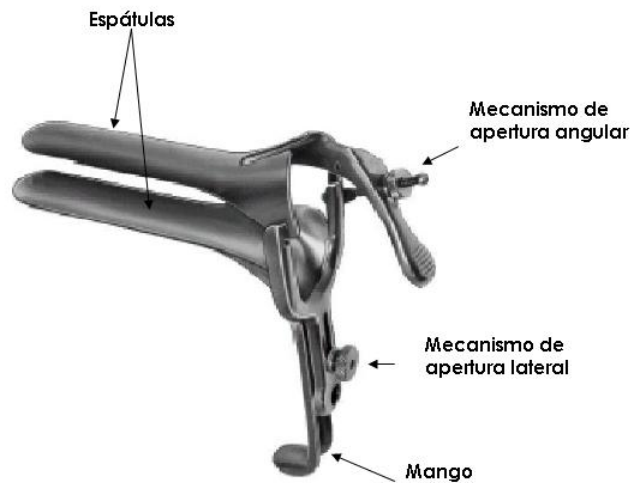
### Definición de productos similares

Debido a que esta metodología se basa inicialmente en el estudio de productos o procesos similares, se decidió realizar previamente un *estudio del estado del arte* de los espejos vaginales que actualmente se han desarrollado y poder con ello analizar que es lo que se ha hecho durante los últimos 40 años en material de espejos vaginales.

Previo a comenzar el estudio del *estado del arte* se brindará una pequeña introducción que nos adentrará al tema a desarrollar.

### Introducción de espejos vaginales

Los espejos vaginales, son el instrumental utilizado durante las pruebas tanto del Papanicolaou como colposcopia, están formados fundamentalmente por dos hojas o espátulas, un mango y un mecanismo de apertura y cierre (Ilustración 16). Las espátulas tienen una forma similar a un pico de pato y se separan dentro de la vagina mediante el mecanismo provisto, permitiendo una buena visión del cérvix para tomar la muestra.



**Ilustración 16 Configuración clásica de un espéculo vaginal**

Dentro de las funciones que se realizan con los espejos están:

1. Provee el mecanismo que ayuda a realizar la apertura y cierre del canal vaginal.
2. Mediante sus espátulas, provee un canal que propicia la ubicación del cérvix y exposición del mismo.

Por dicha razón su función en las actuales pruebas que se llevan a cabo para la detección del cáncer cérvico uterino es esencial y está relacionada directamente con la calidad de la prueba.

### **Evolución de espéculos vaginales**

A lo largo de la historia podemos ver una evolución en cuanto a su diseño (Ilustración 17); sin embargo, aún queda mucho por realizar y cobra mayor importancia por las alarmantes cifras de cáncer cérvico uterino que se presentan a nivel mundial.

Adicionalmente la mejora del diseño estará relacionado directamente con el confort que la paciente experimente al realizarse la prueba, incrementando con ello el número de mujeres que se realicen la exploración; simplicidad en el diseño, haciendo más sencilla y eficaz la tarea del ginecólogo, obteniendo información valiosa y certera durante la prueba.



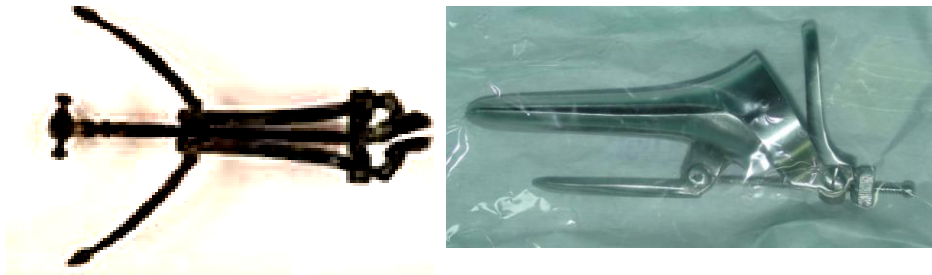


Ilustración 17 Espéculos metálicos

### Tipos de espéculos vaginales

Básicamente existen actualmente 2 tipos de espéculos vaginales los metálicos y desechables (polipropileno). En la actualidad el uso de espéculos metálicos es cada vez menor debido a la facilidad, bajo costo e higiene que presentan los espéculos desechables.

Algunos tipos de espéculos vaginales de acuerdo a su aplicación y tamaño (Ilustración 18 y 19 respectivamente), que se encuentran en el mercado son los siguientes:

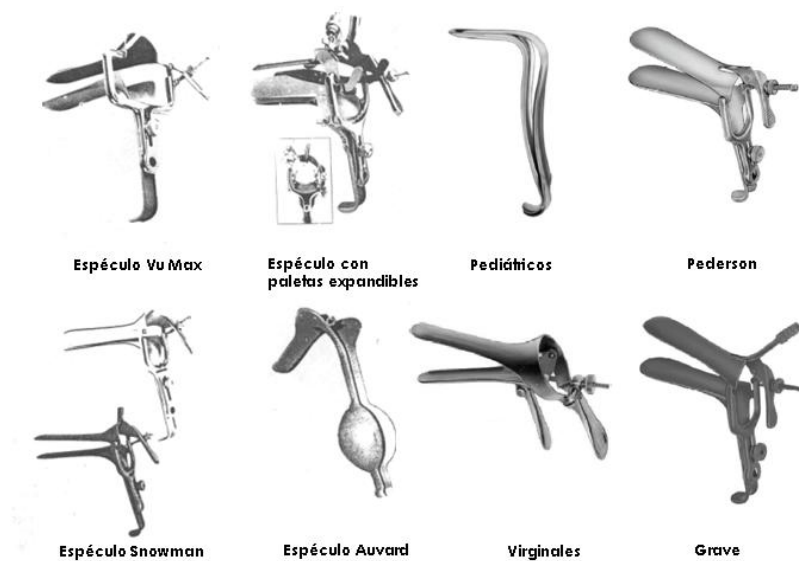


Ilustración 18 Clasificación de espéculos vaginales de acuerdo a su aplicación

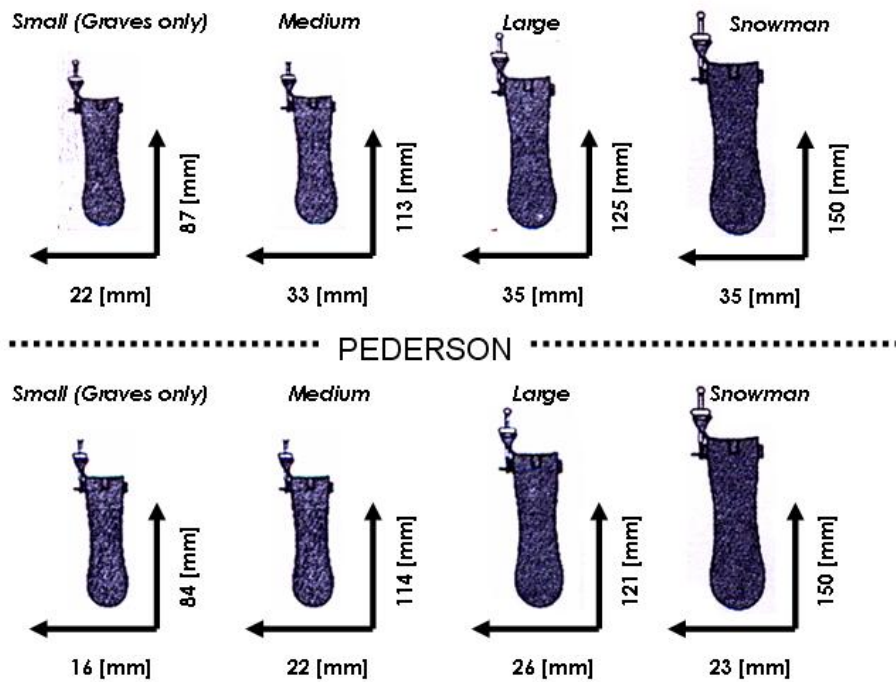
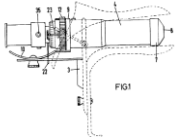
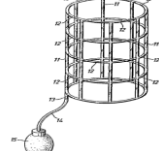
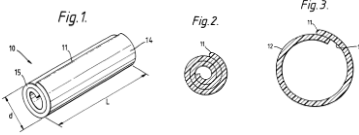
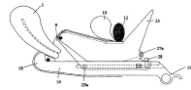
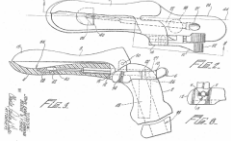
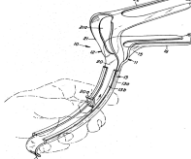
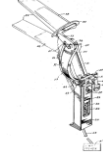


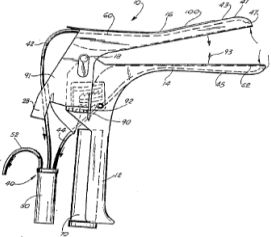
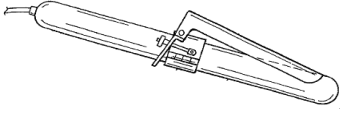
Ilustración 19 Clasificación de espéculos de acuerdo a las dimensiones de sus paletas

## Estudio del estado del arte

### Espéculos patentados

Con la finalidad de conocer más de cerca el desarrollo de los espéculos vaginales, se realizó una extensa investigación de los espéculos patentados. En la Tabla 3 se presentan algunos de los espéculos vaginales más representativos, su imagen y principales características. Dicha tabla se realizó después consultar más de 350 patentes a lo largo del mundo, que han sido registradas principalmente en Inglaterra y EUA (<http://gb.espacenet.com>, [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov)) hasta el año 2011. Fueron seleccionados de acuerdo al grado de innovación y ventajas competitivas que presentaron; cabe mencionar que, muchos de ellos a pesar de sus características y virtudes no han salido al mercado debido a la dificultad que presentan para ser manufacturados, complejidad en su ensamble y uso, o simplemente por resistencia al cambio. La tabla completa puede consultarse en el Anexo A del presente trabajo.

Nombre Producto	Imagen	Principales Características
IMPROVEMENTS IN COLPOSCOPES		<p>Colposcopio guiado por un espejulo y un microscopio ajustable, iluminación y material transparente</p>
INFLATABLE SURGICAL SPECULUM		<p>Se infla progresivamente de acuerdo al diámetro de la cavidad, transparente y de material plástico</p>
SPECULUM		<p>Lubricado, de material plástico, se expande por la acción de válvulas</p>
VAGINAL SPECULUM WITH LONGITUDINALLY EXTENDING BLADES		<p>Con cucharas extensibles (evita tener que usar espejulos de diferentes tamaños) y cubierta de latex</p>
ILLUMINATED VAGINAL SPECULUM WITH ROTATABLE CAM PIVOTING AND LOCKING MEANS		<p>Iluminación variable (área a inspeccionar), cucharas (3-4 pulg) las cuales controlan su apertura con la ayuda de una cámara</p>
FREE SLIDING BIVALVE VAGINAL SPECULUM		<p>Plástico, cuchara posterior curva (r=4 inches), mango curvo, menos material y la cuchara posterior varia su tamaño</p>
MEDICAL EXAMINING INSTRUMENT		<p>Contiene luz generada por fibra óptica, puede conectarse a la corriente, fija posiciones y se desmontan las cucharas</p>


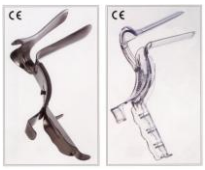


Nombre Producto	Imagen	Principales Características
VAGINAL SPECULUM		Incluye electrodos que bloquean el nervio final del cervix para aliviar el dolor, posee una parte vibratoria para dar relajación a los músculos del cervix, cucharas ajustables en temperatura, una parte de la cuchara del espéculo lleva un registro del PH,
TRANSVAGINAL ULTRASOUND PROBE SPECULUM		Provee visualización del útero y canal vaginal por medio de ultrasonido


**Tabla 3 Espéculos vaginales patentados**

### Espéculos comerciales

De igual forma se realizó un estudio de los espéculos vaginales que actualmente existen en el mercado, con el fin de conocer las ventajas competitivas que presentan.

A continuación se presenta en la Tabla 4 algunos de los espéculos vaginales más representativos y se enuncian sus principales características.

NOMBRE	IMAGEN	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS
ESPÉCULO VAGINAL MEDIANO		LUZ INTEGRADA
ESPÉCULO VAGINAL SWOLIN		CON AUTORRETENSIÓN, DISPONIBLE EN ACERO Y PLÁSTICO, SE ABRE Y AJUSTA CON UNA SOLA MANO EN SEGUNDOS, EXPOSICIÓN EFECTIVA DEL CÉRVIX, PALA SUPERIOR ABIERTA LATERALMENTE PARA FACILITAR LA TOMA DE MUESTRAS, DISEÑO QUE NO PERMITE PINZAR AL MOMENTO DE CERRAR EL ESPÉCULO, MANGO CON PERFECTO AGARRE, DEBIDO AL ÁNGULO DEL MANGO LA MANO QUEDA SEPARADO DEL RECTO, LAS DOS PINZAS PUEDEN DESMONTARSE FÁCILMENTE.
ESPÉCULO VAGINAL		DESECHABLE
ESPÉCULO VAGINAL		DEBIDO A SU DISEÑO PERMITE UNA EXPOSICIÓN IDÓNEA DEL CÉRVIX

NOMBRE	IMAGEN	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS
ESPÉCULO VAGINAL		NOVEDOSO SISTEMA DE ILUMINACIÓN, BAJO COSTO, GRAN VERSATILIDAD, CON CUELLO FLEXIBLE PARA LA FÁCIL UBICACIÓN DEL FOCO LUMINOSO, SOPORTE PARA EL MONTAJE DEL ESPÉCULO VAGINAL, GRAN CONFORT PARA EL MÉDICO ELIMINANDO EL RIESGO DE QUEMADURAS EN LAS PACIENTES,
ESPÉCULO VAGINAL		DESECHABLE, TIPO CREMALLERA ELÁSTICA, DISEÑADOS PARA USARSE CON UNA SOLA MANO, HIGIÉNICOS, SEGUROS Y EFICACES, MATERIAL MUY SUAVE CON CANTOS REDONDEADOS ATRAUMÁTICOS
COMBISPEC		COMBINA DOS ESPÁTULAS DESECHABLES Y MANGO DE PLÁSTICO REUTILIZABLE, MANGO DURADERO QUE RESISTIRÁ A MUCHOS PROCESOS DE DESINFECCIÓN/ESTERILIZACIÓN, DISEÑADO PARA OFRECER UNA VISUALIZACIÓN DE 360° SIN OBSTRUCCIÓN, TODAS LAS ESPÁTULAS CONVIENEN AL MISMO MAN
ESPÉCULO VAGINAL		ESPÁTULAS TRANSPARENTES, OFRECE 8 POSICIONES: 2 POSICIONES ANGULARES Y 4 POSICIONES LATERALES, VISUALIZACIÓN DE 360°, MECANISMO SILENCIOSO, MENOR OCURRENCIA DE PEÑISCOS, DESECHABLE, ESPÁTULAS LISAS, 3 DIFERENTES TAMAÑOS: CHICO, MEDIANO Y GRANDE
ESPÉCULO VAGINAL		DESECHABLE Y CON TORNILLO DE AJUSTE
ESPÉCULO VAGINAL		DESECHABLE Y SEMILUBRICADO
ESPÉCULO VAGINAL		DESECHABLE, SEMILUBRICADO, TAMAÑO MEDIO, ESTERILIZADO Y LISTO PARA SU USO, TÉRMICAMENTE CONFORTABLE, TRANSPARENTE, LIVIANO, PRÁCTICO, SEGURO E HIGIÉNICO, FABRICADO CON RESINA PLÁSTICA
ESPÉCULO VAGINAL		DESECHABLE, ESTÉRIL Y ESTÁNDAR
ESPÉCULO VAGINAL		DESECHABLE, CON ASPIRADOR DE HUMO

**Tabla 4 Espéculos vaginales comerciales**



Observando y analizando las patentes y productos comerciales, podemos resumir los siguientes puntos:

→ Durante los últimos años uno de los grandes avances que se ha tenido en materia de ingeniería son los materiales. Los espéculos vaginales comerciales han adoptado esta ventaja competitiva y como resultado los espéculos vaginales metálicos han sido sustituidos; trayendo consigo beneficios respecto a las normas de higiene, aparatos más ligeros, compactos y más sencillos de fabricar.

→ Si observamos la Tabla 3 (Anexo A), podemos ver que han existido diversos intentos de diseño que han tratado de modificar el mecanismo de apertura; desde una apertura concéntrica, inflable, mecanismo flexible, entre otros; sin embargo, el mecanismo actual ha resultado de acuerdo a la experiencia de diferentes ginecólogos ser el mecanismo menos invasor, sencillo, seguro y manufacturable.

→ Los mecanismos de fijación pueden variar entre un diseño y otro; encontramos mecanismos como tornillo, engrane y snaps y actualmente esta variedad está presente en los espéculos comerciales.

→ La diferencia más evidente que encontramos en los espéculos comerciales son las diferentes aplicaciones del producto; por ejemplo, existen espéculos vaginales con aspirador, luz integrada, lubricado, entre otras aplicaciones.

En conclusión podemos decir que el uso de los materiales plásticos llegó sin duda a mejorar considerablemente el diseño de los espéculos vaginales, el mecanismo de apertura en forma de pico de pato ha resultado ser el método más seguro, sencillo y menos invasor y que los mecanismos de fijación y aplicaciones podrán variar de acuerdo a las necesidades del cliente; sin embargo, es importante mencionar que a pesar de la gran variedad de espéculos comerciales disponibles aún existe un área de oportunidad no identificada; y prueba de ello es que se continua presentando las mismas cifras de incidencia en cáncer cérvico uterino, se siguen incidiendo en los mismos errores como resultado de no escuchar la voz del cliente y que desafortunadamente para las mujeres que se practican algún método de detección la incertidumbre de la prueba es muy grande.

Por tal motivo es necesario continuar con la investigación adentrándose a conocer la voz del cliente e identificar nuestras posibles áreas de mejora.

Durante la definición de necesidades conoceremos si existe alguna necesidad o área de mejora que aun no este cubierta con alguno de los actuales productos y por lo tanto un área de oportunidad para nuestro diseño.



## Identificación del cliente

El cliente es el individuo que abre espacios y compromete recursos ya sea de tiempo, económicos o de identidad para interactuar con otro individuo, debiendo pagar directamente por los servicios/productos; es decir, cuando existe una relación monetario-mercantil directa entre ambas partes.

Un cliente es aquella persona que reúne estas tres características:

- Una necesidad clara para un segmento de la población
- Los recursos para satisfacer esta necesidad
- La conciencia de que existe el medio o satisfactor de la necesidad

Observando estas características podemos decir que en nuestro caso existen en forma clara dos clientes: *ginecólogos* y *pacientes*, por dicha razón fue necesario tomar en cuenta ambos puntos de vista para la determinación de necesidades a cumplir por el producto.

## Definición de necesidades / Voz del cliente

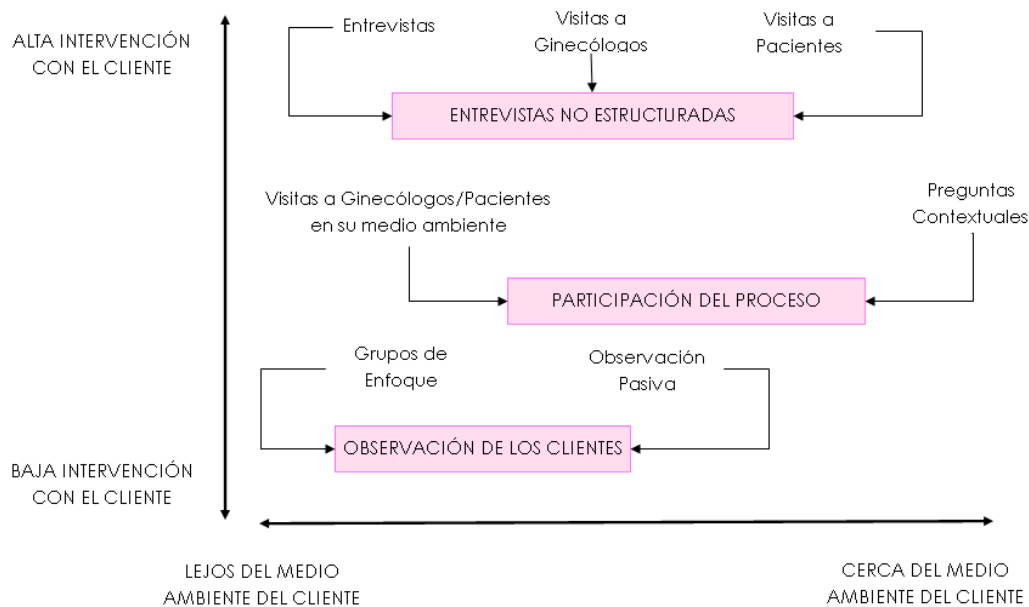
Definiendo que es una necesidad; podemos decir que en general se trata de un componente básico del ser humano que afecta su comportamiento, ya que ante la insatisfacción de dicha necesidad el ser humano percibe la carencia en forma física y/o mental, afectando con ello la estabilidad emocional o física del individuo. Dentro de los métodos de recolección de datos del cliente en busca de necesidades existen variadas vías como lo son:

- Entrevistas
- Encuestas
- QFD
- Método Kano
- Pugh
- Procesos de afinidad
- Árboles de estructura
- Análisis competitivo
- Investigación interna
- Puestos de escucha

En este proyecto se aplicarán varios métodos de recolección comenzando con análisis competitivo que ya se describió en el estudio del estado del arte previamente mostrado, seguido de una serie de entrevistas llevadas de lo general a lo particular, QFD y aplicación del método Kano.

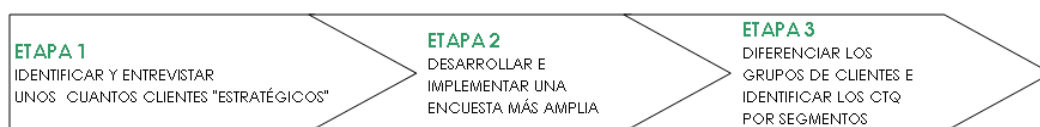
Adicionalmente se interactuará en diferentes “zonas de intervención” con el cliente desde entrevistas, visitas a ginecólogos y pacientes, participación y realización del método y por último observaciones detalladas de la aplicación tanto del método como del uso del espejo vaginal durante la prueba del Papanicolaou Diagrama 2, todo esto con la finalidad de obtener información variada y enriquecedora para nuestro proceso de diseño.

## MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS



**Diagrama 2 Zonas de intervención y medio ambiente del cliente**

A continuación se muestra en el Diagrama 3 el flujo que sigue una entrevista estructurada, sus diferentes etapas y la finalidad de cada una de ellas.



**Diagrama 3 Flujo para la realización de entrevista**



### Etapa 1 Identificar requerimientos del cliente

Con el fin de identificar las necesidades, fue necesario desarrollar y aplicar una investigación profunda para conocer la voz del cliente previamente identificados.

Se realizaron dos cuestionarios el primero dirigido a ginecólogos y el segundo a pacientes, que constaron de 39 y 8 preguntas respectivamente, dichos cuestionarios pueden consultarse en el **Anexo B** del presente trabajo. Se entrevistaron un total de cinco ginecólogos y diez pacientes.

Las necesidades expresadas por el cliente "ginecólogo – paciente" durante las entrevistas aplicadas se presentan en su totalidad en la *Tabla 5 (Anexo C)*.

Definición de Requerimientos	
Desechable	Económico
Brindar una correcta exposición y ubicación del cérvix	Que se adapte a casos extremos: personas obesas y menopáusicas
Disponibile en diferentes tamaños	Fácil de usar
Higiénico	Adecuada apertura angular y lateral
Que no estorben las paleta al observar las paredes vaginales	Con aumento para percibir cualquier lesión
Que se adapte a la anatomía de la mujer	Manos libres
Ligero	Que reduzca el tiempo para realizar la prueba
Con luz propia	Que el mismo dispositivo tomara la muestra
Adecuado deslizamiento	Resistente
Que el mango no quede en el recto de la paciente	Confiable
Temperatura adecuada = temperatura corporal	Mecanismo silencioso
Seguro	Que visualmente no fuera agresivo

**Tabla 5 Definición de requerimientos**

### **Problemas críticos durante la realización del Papanicolaou**

De acuerdo a la información recabada en las entrevistas y presenciar el procedimiento realizado para la detección del cáncer cérvico uterino; podemos identificar algunos problemas críticos al realizar la prueba, que serán de gran utilidad en la generación de ideas para nuevas propuestas de diseño. A continuación se enlistan dichos problemas encontrados:



- ✘ No se permite el uso de ningún tipo lubricante en la introducción del espéculo vaginal, ya que se trata de evitar que la muestra resulte contaminada; lo cual puede resultar doloroso e incómodo.
- ✘ La muestra tomada durante los exámenes de Papanicolaou y colposcopia requiere identificar la zona de transición, para recabar células tanto del endocervix como del ectocervix lo cual incide en error humano frecuentemente.
- ✘ La toma de muestra se realiza en forma manual y no debe exceder cierta presión para evitar que las células se dañen.
- ✘ El frotis debe tener un espesor suficiente para no ser transparente (15 mm<sup>2</sup>). Si es demasiado delgado quedarán muy pocas células para hacer la investigación adecuada. Sin embargo, si el frotis es demasiado grueso la coloración aplicada no penetrará en la muestra.
- ✘ El procedimiento requiere de maniobrabilidad, ya que se debe sujetar el espéculo, realizar la toma de muestra y colocar la muestra la laminilla para ser fijada.
- ✘ Frecuentemente en pacientes obesas o multíparas los músculos vaginales impiden la visión del ginecólogo, complicando la ubicación del cervix.

La prueba del Papanicolaou y colposcopia son métodos complementarios, por lo que por si solos rara vez identifican algún síntoma precanceroso.

## **Etapas 2 Desarrollar e implementar una encuesta amplia**

Se generó una entrevista ampliada la cual puede ser consultada en el Anexo B y Anexo C del presente trabajo, cuyo objetivo fue conocer, detallar y cuestionar el proceso e instrumento que actualmente se utiliza.

En base a la información brindada por los ginecólogos, una investigación bibliográfica y visitas en donde fue posible presenciar y realizar personalmente el procedimiento; se realizó el siguiente mapa de proceso "Interfase Ginecólogo – Espéculo" (Diagrama 4).

El Diagrama 4 nos muestra las principales entradas en el proceso desde el momento en que se prepara el espéculo para iniciar la prueba del Papanicolaou hasta que es desechado; esto nos ayuda a identificar todas las tareas para las cuales debe ser diseñado el espéculo vaginal.

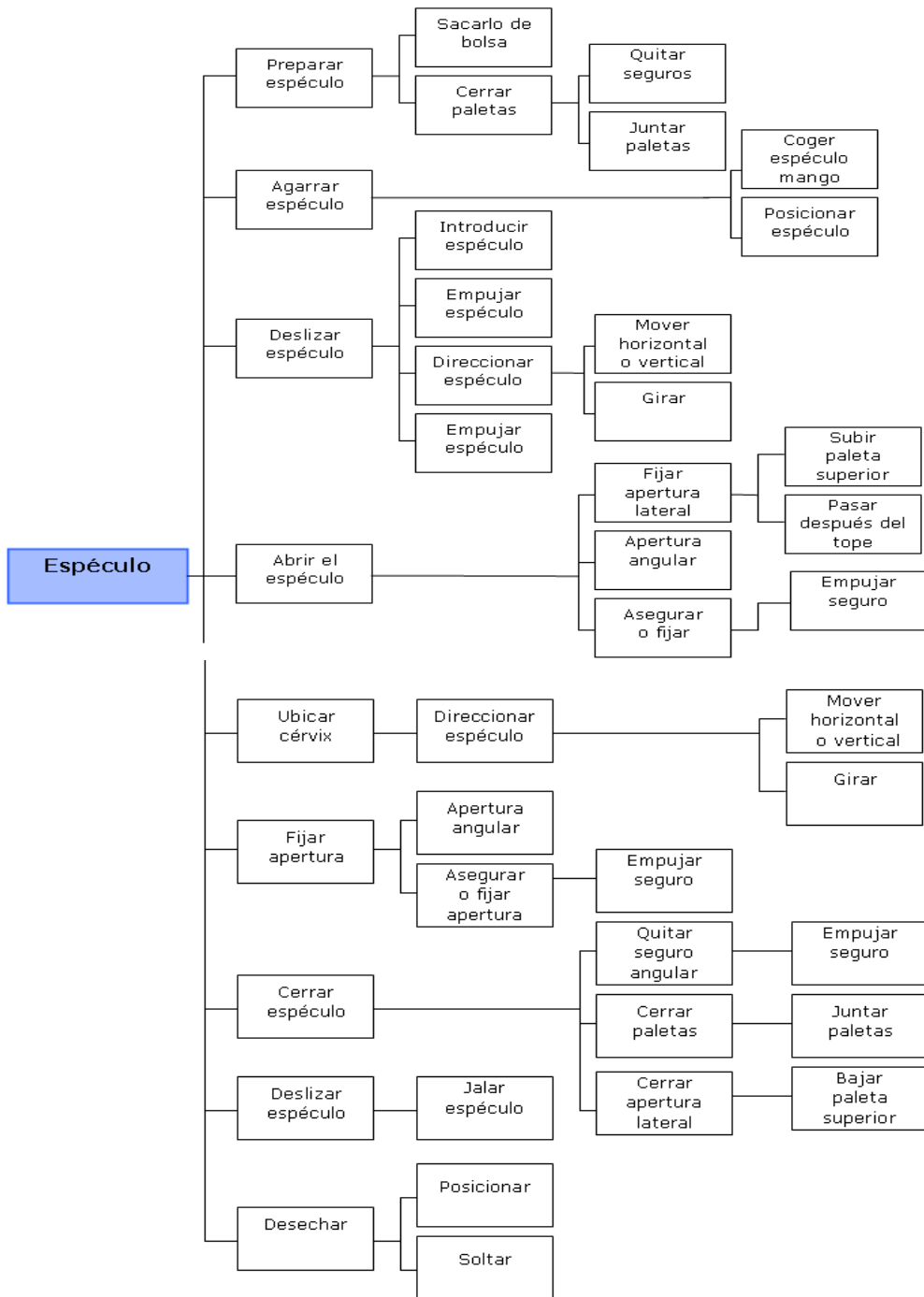
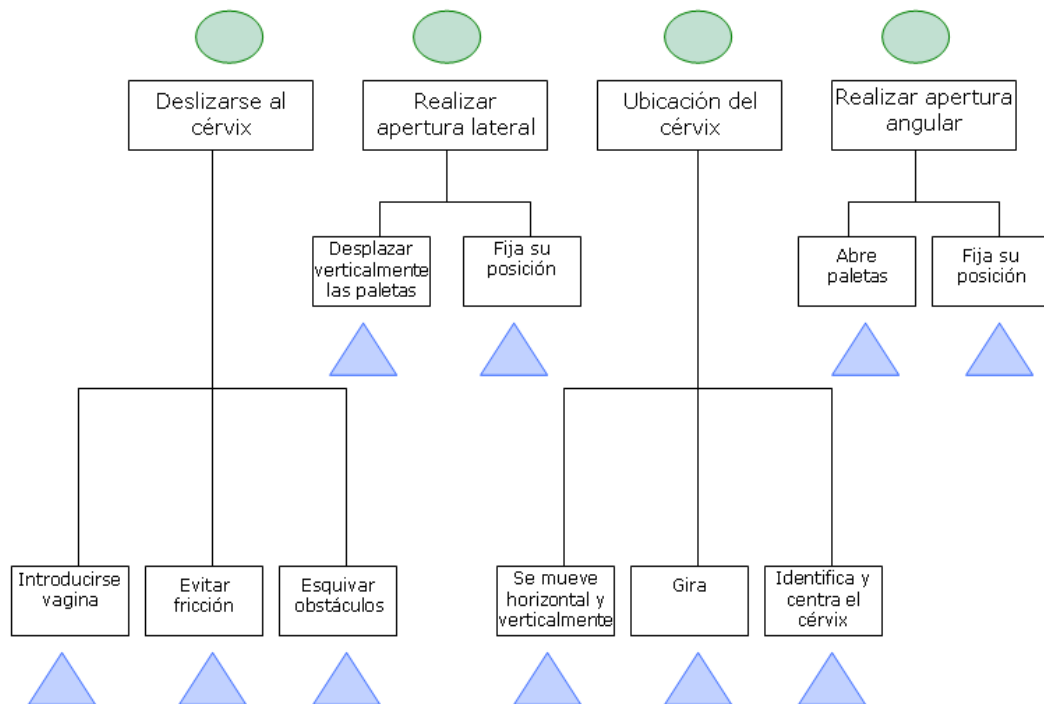
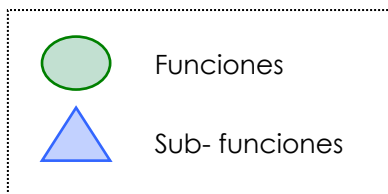


Diagrama 4 Interfase ginecólogo - espéculo

Las principales acciones son identificadas con un pequeño círculo y con triángulos las sub-funciones como se muestra en el Diagrama 5 y Diagrama 6.

Las funciones principales son:

- Deslizarse al cérvix.
- Realizar apertura lateral.
- Ubicación del cérvix.
- Realizar apertura angular.
- Toma de muestra.



**Diagrama 5 Mapa de proceso "prueba del Papanicolaou"**

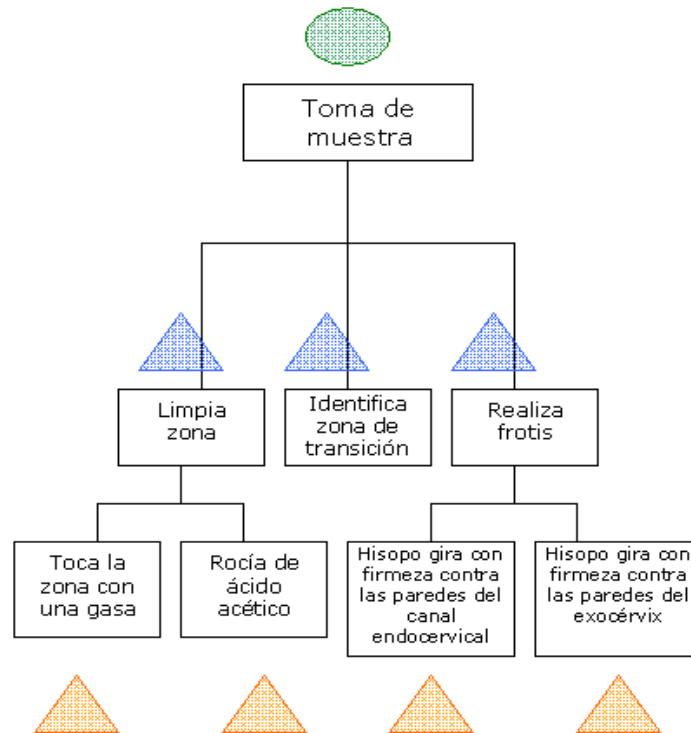


Diagrama 6 Mapa de proceso "toma de muestra"

### Etapa 3 Metodología para la identificación de CTQ's

La etapa de Identificación de CTQ's (Critical to Quality) se concentra en evaluar por parte del cliente todas aquellas características que fueron definidas anteriormente por el mismo; teniendo como finalidad conocer que características tienen un mayor impacto en el producto. A continuación se explicará cual fue la metodología que se siguió para su Identificación y en el siguiente capítulo se presentarán los resultados.

La identificación de CTQ's se dividió en 3 etapas:

- Ponderación de necesidades
- Ponderación de Funciones
- Identificación de características sobresalientes en productos actuales

#### Ponderación de necesidades

Utilizando la *tabla de necesidades (Tabla 5)* se solicitó a un grupo de ginecólogos que evaluaran de acuerdo a su criterio cada necesidad. Se les pidió que previo a evaluar, se apoyaran realizando las siguientes preguntas:



1. ¿La necesidad descrita tiene alta influencia o importancia durante el procedimiento?
2. ¿La necesidad descrita facilita su tarea?
3. ¿La necesidad descrita ayuda a incrementar la veracidad de la prueba?
4. ¿La necesidad descrita mejora aspectos de seguridad?
5. ¿La necesidad descrita ayuda a que la percepción del paciente hacia la prueba mejore?
6. ¿La necesidad descrita aporta nuevas características útiles al producto?

Los parámetros de importancia fijados fueron los siguientes:

1. **Nula.**- La característica descrita representa de acuerdo a su criterio menos del **20%** de influencia.
2. **Bajo.**- La característica descrita representa entre **20 - 50%** de influencia
3. **Medio.**- La característica descrita representa entre **50 - 70%** de influencia
4. **Alto.**- La característica descrita representa entre **70 - 100%** de influencia

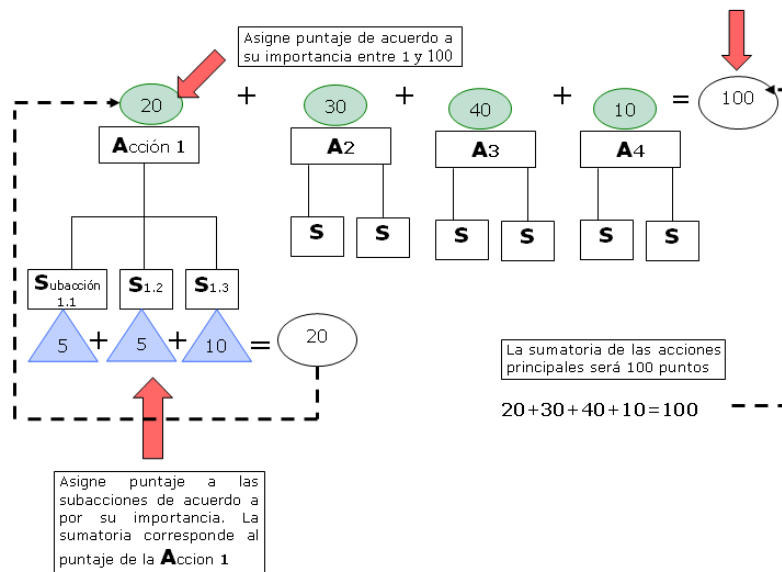
### **Ponderación de funciones**

La finalidad de esta etapa es evaluar cada una de las funciones y subfunciones del proceso; para ello se presentaron los Diagramas 5 y 6 previamente desarrollados, a un grupo de ginecólogos, quienes apoyaron en su evaluación, siguiendo las siguientes instrucciones.

**Instrucciones:** Se muestra en el siguiente diagrama en forma desglosada las acciones para realizar la prueba del Papanicolaou, el objetivo de esta sección es asignar un porcentaje de importancia a cada acción.

Observe el siguiente ejemplo el cual le mostrará la forma en como deberá calificar cada tarea.

## Ejemplo


**Identificación de características sobresalientes en productos actuales**

Las tablas obtenidas en el presente capítulo correspondientes al estudio del arte Tabla 3 y 4 fueron presentadas a los ginecólogos durante las entrevistas aplicadas; con la finalidad de conocer aquellas características por las cuales prefieren utilizar cierto producto. Esta preferencia estará basada de acuerdo a su experiencia, criterio o preferencia.

**Definición del objetivo**

Diseño de un espéculo vaginal, cuya finalidad sea proporcionar mayor facilidad de uso, mejorar la calidad en la prueba del Papanicolaou mediante una correcta visión del cérvix y reducir el estrés de la paciente sometida a la prueba.

**Definición del producto**

Para comenzar el desarrollo de un producto es necesario definir en forma clara y sencilla nuestro producto:

**“Diseño de un espéculo vaginal que supere las expectativas de nuestro cliente con la finalidad de mejorar calidad en la prueba del Papanicolaou”**

## CAPÍTULO 3

### ETAPA DE MEDICIÓN

En el capítulo anterior se detalló la metodología que seguí para la identificación de aquellas características esenciales para la calidad de un producto o CTQ's. Ahora es turno de presentar los resultados obtenidos.

La etapa de medición (Diagrama 7) tiene como finalidad la identificación de los CTQ's (Critical to Quality) del producto.

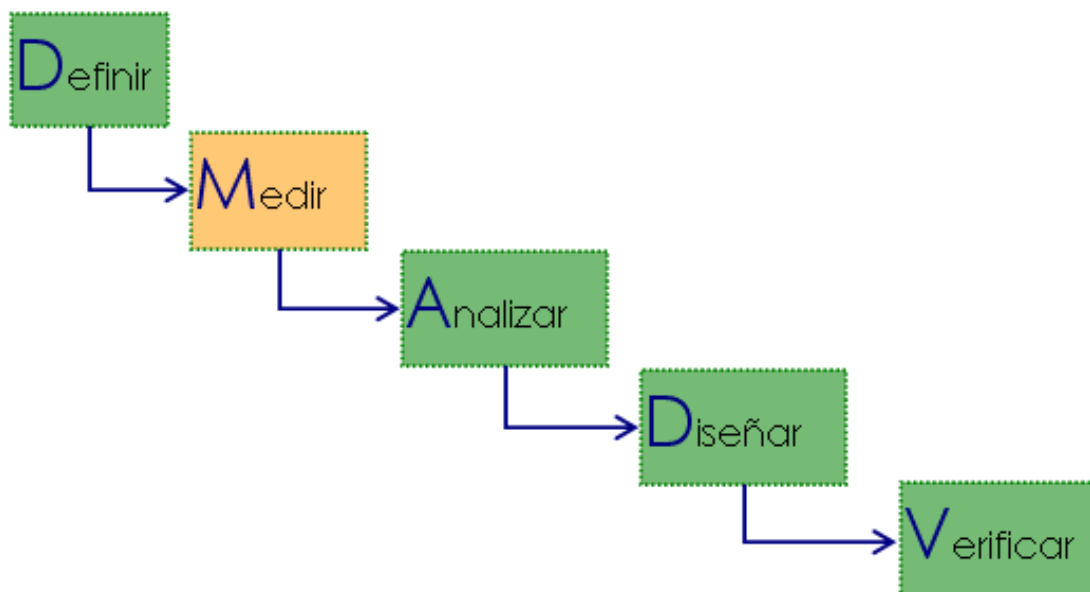


Diagrama 7 Metodología DMADV - Medición

#### Identificación de CTQ's

#### Ponderación de necesidades

Las necesidades fueron evaluadas por ginecólogos y pacientes; los cuáles asignaron un parámetro de importancia de acuerdo a su criterio. En la Tabla 6 se muestran los resultados obtenidos y se observa como primera aproximación aquellas necesidades que figuran ser de "alta prioridad".



Evaluación de Necesidades	Calificaciones			
	nulo	bajo	medio	alto
Desechable				
Correcta exposición del cérvix				
Diferentes tamaños				
Higiénico				
Que no estorben las paleta al observar las paredes vaginales				
Adaptable a la anatomía				
Ligero				
Con luz propia				
Adecuado deslizamiento				
Que el mango no quede en el recto de la paciente				
Temperatura adecuada				
Seguro				
Económico				
Adaptable a casos extremos				
Fácil de usar				
Apertura lateral y angular adecuada				
Con aumento para percibir cualquier lesión				
Manos libres				
Reduzca el tiempo de la prueba				
Dispositivo toma de muestra				
Resistencia del material				
Detección de infecciones causadas por VPH				
Confiable				
Mecanismo silencioso				
Que visualmente no fuera agresivo				

**Tabla 6 Ponderación de necesidades**

### Ponderación de funciones

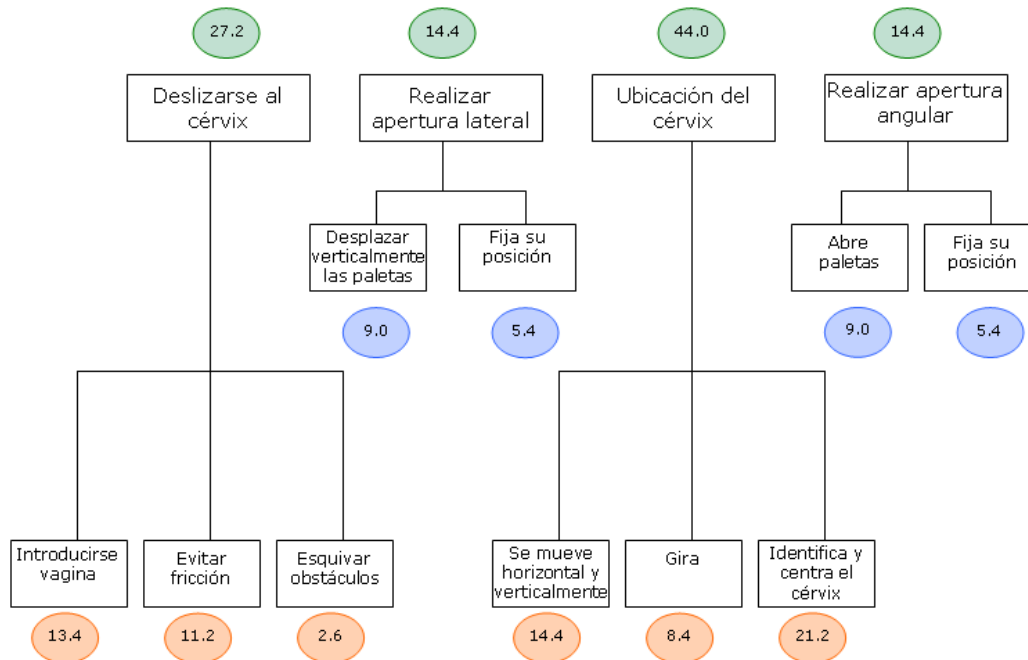
Es turno de conocer aquellas funciones dentro del proceso “Realización de la prueba del Papanicolau” que cobran mayor importancia.

Siguiendo la metodología descrita en el Capítulo 2 fueron entrevistados 5 ginecólogos cuya tarea fue asignar un número prioritario a cada una de las entradas del proceso de acuerdo a su experiencia y criterio.

Cada ginecólogo asignó un total de 100 puntos repartidos entre las principales funciones y posteriormente entre las subfunciones.

Los resultados arrojados (Diagramas 8) pueden parecer evidentes; sin embargo, es complicado identificarlos de primera instancia. La función principal identificada es “Ubicación del cérvix”. Si durante la prueba se logra una correcta ubicación del cérvix es muy probable que se tome una muestra confiable, dando como resultado una certera prueba del Papanicolaou en la paciente; sin embargo, es importante recalcar que las 3 tareas restantes deslizarse al cérvix, apertura lateral y angular son tareas pilares para lograr una correcta exposición del cérvix.

Esta ponderación y desglose de funciones indica que tenemos una amplia gama de oportunidades de mejora para nuestras propuestas de diseño.



**Diagrama 8 Evaluación de diagrama de proceso**

La función "Toma de Muestra" fue evaluada en forma independiente (Diagrama 9); ya que a pesar de ser parte importante en la realización de la prueba no forma parte "directamente" en el diseño del espéculo vaginal; sin embargo, representa un área de oportunidad para futuros proyectos.

De igual forma el objetivo fue asignar un porcentaje a cada subfunción de acuerdo a su importancia y en Diagrama 9 se muestra la evaluación de las subfunciones correspondientes.

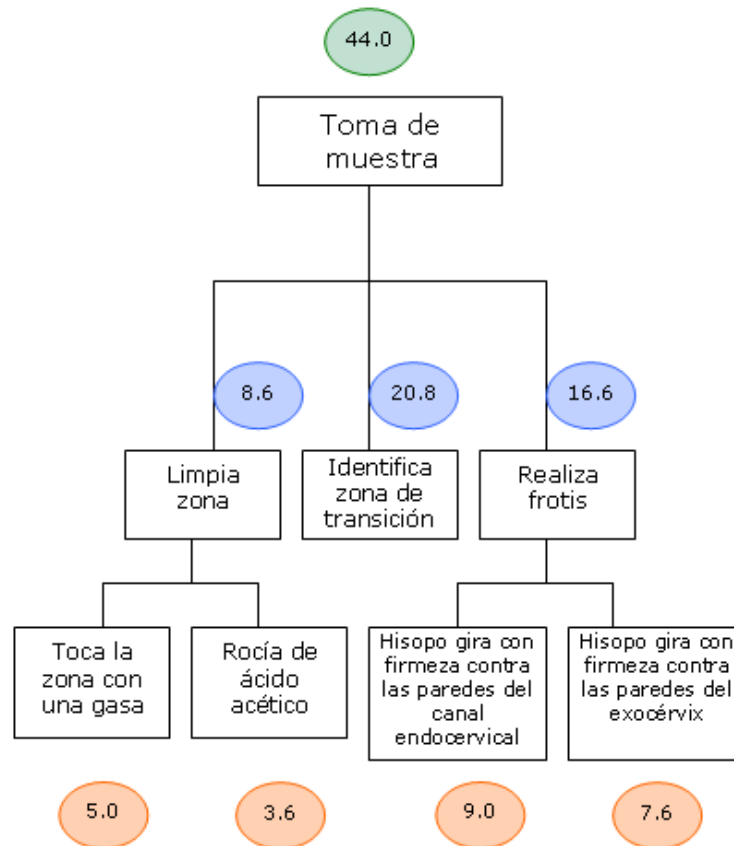


Diagrama 9 Evaluación de diagrama de proceso de la acción "toma de muestra"

### Identificación de características sobresalientes en productos actuales

Basada en la experiencia, criterio o preferencia de los ginecólogos se presentan los resultados de aquellas características más recurrentemente enunciadas durante las entrevistas al momento de presentarles las diferentes patentes y productos comerciales.

- Iluminación adecuada
- Ajustable a la anatomía
- Transparente
- Resistente
- Innovador
- Cómodo
- Ergonómico

Dichas características de acuerdo a comentarios de los ginecólogos fueron seleccionadas por resultarles características útiles, innovadoras o bien que simplifican su tarea y por lo tanto las que hacen la diferencia al momento de seleccionar cierto modelo.

## Método Kano

### Introducción

Hasta este momento tenemos una lista de necesidades y una primera aproximación de aquellas necesidades que figuran como principales; sin embargo, es importante en el diseño de un producto, asegurar que se escuche las necesidades del cliente.

La aplicación del método Kano<sup>6</sup> ayuda a identificar aquellas necesidades potenciales que se convertirán en requerimientos, los cuáles serán la base para la definición de características técnicas del producto. En las siguientes páginas se explicará en qué consiste el método Kano y el cómo se aplicó en nuestro diseño.

Tomando nuestra lista de necesidades Tabla 5, se procede a “traducir” las necesidades en funciones; es decir, “escuchar la voz del cliente”; el cual puede considerarse un paso sumamente importante y complejo debido a que las necesidades comienzan a descender su nivel de ambigüedad hasta dar paso a los requerimientos claros y concisos.

El método Kano<sup>7</sup> (1984) es una herramienta que permite realizar una clasificación de los requerimientos del cliente hacia el producto en dos dimensiones:

1. Evaluar la calidad en base al grado de rendimiento de un producto
2. Evaluar el grado de satisfacción del cliente que lo utiliza

### Tipos de requerimientos de los clientes

El método Kano establece para cada requerimiento la relación satisfacción-funcionalidad y permite discriminar y clasificar los requerimientos.

Trabajando sobre el plano bidimensional de funcionalidad-satisfacción, Kano definió tres tipos de calidad los cuáles se pueden observar en la Ilustración 20.

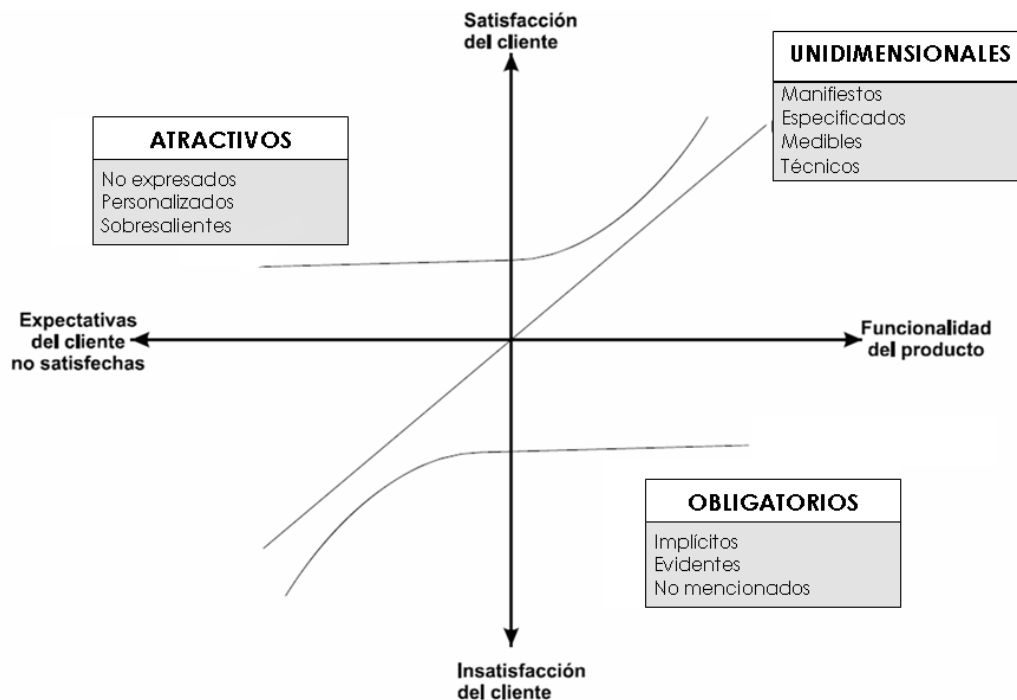
1. Calidad obligatoria
2. Calidad unidimensional<sup>8</sup>
3. Calidad atractiva

---

<sup>6</sup> The Kano model: How to delight your customers  
Elmar Sauerwein , Franz Bailom, Kurt Matzler, Hans H. Hinterhuber  
Department of Management, University of Innsbruck  
Austria, 1996

<sup>7</sup> Profesor Noriaki Kano de origen japonés, egresado de la Universidad Rika de Tokio. Actual presidente de Japanese Society of Quality Control

<sup>8</sup> Se le da el término de “unidimensional” cuando la satisfacción del cliente es proporcional a la funcionalidad de la característica del producto, esta proporcionalidad no siempre se manifiesta, y en algunos casos el cliente está menos satisfecho cuando el producto es poco funcional, pero no está más satisfecho si la funcionalidad supera cierto nivel (requerimientos “obligatorios”).



6 Ilustración 20 Atributos en función a la relación funcionalidad - satisfacción

### Aplicación del método Kano

Kano logró clasificar los requerimientos mediante la realización de un cuestionario, el cual se compone de una pregunta funcional y una pregunta disfuncional, para cada uno de los requerimientos a evaluar.

#### PREGUNTA FUNCIONAL

- ¿Cómo se siente si la característica X esta presente en el producto?

#### PREGUNTA DISFUNCIONAL

- ¿Cómo se siente si la característica X NO esta presente en el producto?  
(requerimientos disfuncionales)

Cabe mencionar que este cuestionario es de opción múltiple, para cada pregunta el cliente tiene cinco diferentes caminos para contestar, a continuación se muestran las opciones:

1. Me agrada
2. Es de esperarse
3. Neutral
4. Lo acepto
5. Me desagrada

La primera respuesta de cada pregunta se aplica para conocer que tan especial es dicha característica para la persona que está respondiendo; mientras que la segunda respuesta es que característica debería tener el producto y es percibido por la persona que está contestando forma parte de la garantía del producto.

La respuesta dada por el cliente deberá pertenecer a cualquiera de las seis posibles categorías que a continuación se enuncian y explican<sup>6</sup>:

- Ⓢ A: Atractivo
- Ⓢ O: Obligatorio
- Ⓢ U: Unidimensional
- Ⓢ I: Indiferencia
- Ⓢ INV: Respuesta Inversa
- Ⓢ D: Respuesta Dudosa

- ▶ **Requerimientos ATRACTIVOS:** Son aquellos que por debajo de cierto umbral de funcionalidad, mantienen un nivel de satisfacción relativamente bajo y constante, pero que, una vez superado ese umbral, producen un aumento significativo de la satisfacción (requerimientos deleitosos).
- ▶ **Requerimientos UNIDIMENSIONALES:** Se caracterizan porque la satisfacción que producen aumenta de modo aproximadamente proporcional al nivel de funcionalidad. A mayor funcionalidad, se observa una mayor satisfacción.
- ▶ **Requerimientos OBLIGATORIOS:** Son aquellos que, hacia las gamas bajas de funcionalidad, aumentan la satisfacción en relación directa con la funcionalidad pero que, superado cierto umbral, dejan de producir un incremento importante en la satisfacción.
- ▶ **Requerimiento INDIFERENTE:** Este requerimiento indica que una mayor o menor funcionalidad respecto a esta característica no se refleja en un aumento o disminución de la satisfacción del cliente.
- ▶ **Respuesta REVERSA:** Indica que la interpretación de criterios funcionales y disfuncionales del diseñador es inversa a la percepción del cliente; es decir lo que la pregunta supone como funcional es percibido como no funcional por quien responde.
- ▶ **Respuesta DUDOSA:** Esta se presenta cuando existe una contradicción en las respuestas a las preguntas.

## Fundamentos del método Kano

El principio de Kano se basa en las siguientes premisas:

1. El plano bidimensional está compuesto por:  
Eje X = Funcionalidad  
Eje Y = Satisfacción
2. Se colocan las posibles respuestas al evaluar la relación funcionalidad y satisfacción según Kano, en el plano bidimensional como se muestra en la Ilustración 21.



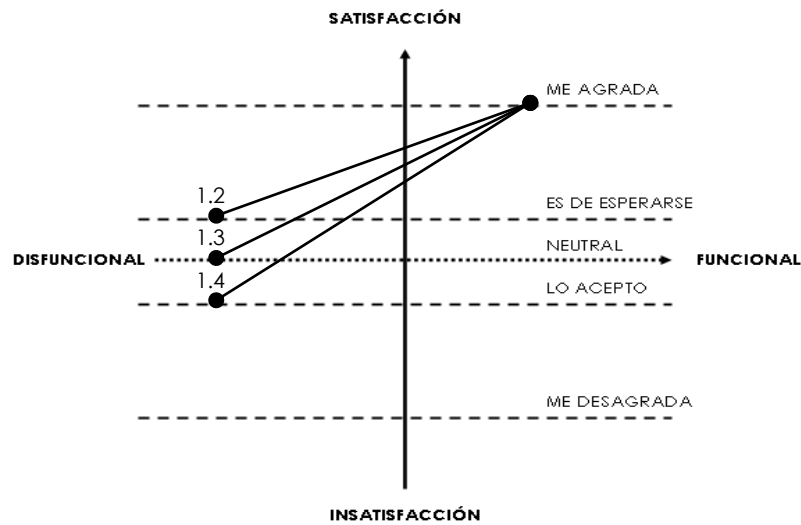
**Ilustración 21 Fundamentos gráficos del método Kano**

Bajo este fundamento es posible representar gráficamente las 25 posibles combinaciones de respuestas; sin embargo, con la finalidad de simplificar la explicación únicamente se muestran en la Ilustración 22 unas cuantas posibles combinaciones; aclarando que las 22 combinaciones restantes pueden ser obtenidas similarmente.

1.2 (Funcional – Me agrada); (Disfuncional – Es de esperarse)

1.3 (Funcional – Me agrada); (Disfuncional – Neutral)

1.4 (Funcional – Me agrada); (Disfuncional – Lo acepto)



**Ilustración 22 Combinaciones gráficas Kano<sup>9</sup>**

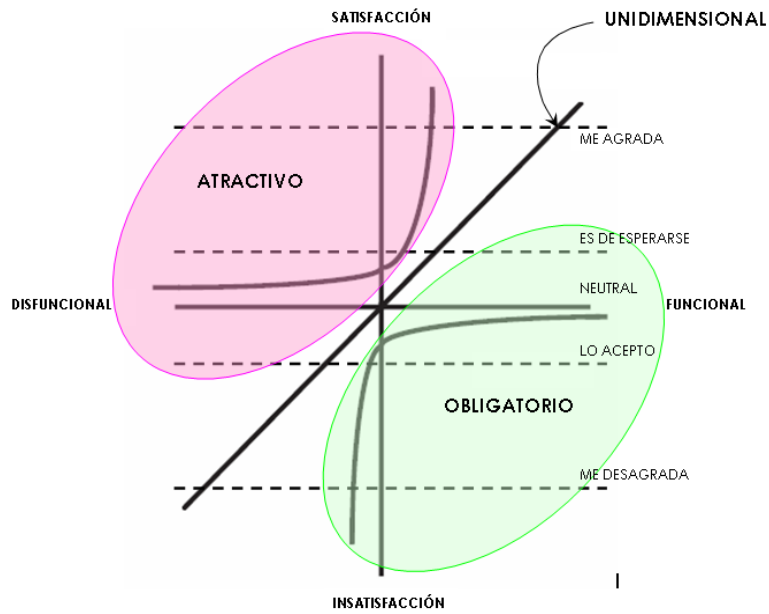
Una vez graficadas todas las combinaciones es posible evaluar cada requerimiento de acuerdo a la zona en que es localizada la respuesta a la pregunta funcional + zona en que es localizada la respuesta a la pregunta disfuncional.

En la Ilustración 23 se identifican claramente 3 zonas: Atractivo, unidimensional y obligatorio. Esto significa por ejemplo, que si la combinación de nuestras respuestas a las preguntas está localizada en la zona "atractivo" el requerimiento se denomina requerimiento "atractivo" y así sucesivamente. Más adelante se definirán los diferentes tipos de requerimientos.

<sup>9</sup> Leon Duarte, J.A.

"Metodología para la detección de requerimientos subjetivos en el diseño de productos"  
Universidad Politécnica de Cataluña  
Octubre 2005





**Ilustración 23 Zonas de evaluación Kano<sup>9</sup>**

Hasta este momento se ha explicado en que forma se obtienen gráficamente las posibles combinaciones a la pregunta funcional y disfuncional, categorización de los requerimientos de acuerdo a la zona en que se localizan y la definición de cada requerimiento. Toda esta metodología representa los fundamentos de la aplicación al método Kano.

Con la finalidad de hacer el método más práctico, sencillo y de rápida aplicación; se ha simplificado mediante la creación de la Tabla 7 "Clasificación de los requerimientos Kano<sup>6</sup>". Dicha tabla muestra un compilado de la categorización de requerimientos de acuerdo a las posibles respuestas de nuestro cliente a la pregunta funcional y disfuncional, todo esto sin la necesidad de consultarlo e interpretarlo gráficamente.

Pregunta	Requerimientos Disfuncionales					
	1	2	3	4	5	
Requerimientos Funcionales	1	D	A	A	A	U
	2	R <sub>A</sub>	D	I	I	O
	3	R <sub>A</sub>	I	I	I	O
	4	R <sub>A</sub>	I	I	D	O
	5	R <sub>O</sub>	R <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	D

**Tabla 7 Clasificación de los requerimientos Kano<sup>9</sup>**



En la Tabla 7 encontramos relaciones ya anteriormente definidas y explicadas: "Atractivo -A", "Unidimensional - U", "Obligatorio - O", "INVERSA -  $R_A$  o  $R_O$ ", "INDIFERENTE - I" y "DUDOSA - D".

### **Aplicación, análisis e interpretación del método Kano**

En el capítulo anterior se generaron una serie de necesidades exteriorizadas por nuestros clientes (Tabla 5); sin embargo, hasta este momento contamos con demasiados caminos que podemos seguir y esta situación genera muchas interrogantes. Por ejemplo, ¿que tipo de requerimiento nos está solicitando nuestro cliente?, ¿que nivel de satisfacción tendremos al cumplir con ese requerimiento? y ¿que tipo de producto deseamos obtener al final de nuestro diseño? Estas son algunas preguntas que contestaremos durante la aplicación del método Kano.

Ahora que ya conocemos las bases del método procedemos a aplicarlo; con la finalidad de discriminar y clasificar los requerimientos de acuerdo a la satisfacción y funcionalidad que brinda.

Las etapas que a continuación se detallan constituyen el análisis e interpretación del Método Kano aplicado a nuestros requerimientos.

#### ***Etapas A Generación y aplicación de la encuesta***<sup>6</sup>

Se generó una pregunta funcional y una disfuncional para cada uno de los requerimientos enunciados en la Tabla 5 del capítulo anterior. Es importante mencionar que el orden de las preguntas fue aleatorio de tal forma que el ginecólogo no encontrará en forma consecutiva estas 2 preguntas (funcional y disfuncional).

El cuestionario fue aplicado a un total de 8 ginecólogos y puede ser consultado en el Anexo D del presente trabajo.

A continuación se muestra a manera de ejemplo la pregunta funcional y disfuncional generada y aplicada para el requerimiento *desechable*.

Ejemplo

#### **Requerimiento DESECHABLE**

##### PREGUNTA FUNCIONAL

- ¿Cómo se siente si el espéculo vaginal es desechable?

##### PREGUNTA DISFUNCIONAL

- Si el espéculo vaginal NO es desechable ¿como te sientes?

**Etapa B Clasificación de requerimientos**

Mediante la aplicación del método Kano a cada uno de los requerimientos, fue posible clasificar los requerimientos en atractivos, unidimensionales, obligatorios o indiferentes; tal como se explicó anteriormente.

Ejemplo A continuación se muestra la respuesta más recurrente (5 de un total de 8) obtenida para el requerimiento "Desechable" al aplicar nuestra encuesta. La respuesta a la pregunta funcional para este requerimiento fue 1 = Me agrada; mientras que la respuesta a la pregunta disfuncional fue 5 = Me desagrada. Ambas respuestas son localizadas en la Tabla de Clasificación de los requerimientos Kano 7 (Ilustración 24), se intersecan los ejes de respuesta y se identifica la clasificación del requerimiento evaluado según Kano.

¿Como te sientes si el espéculo vaginal es desechable?	1. Me agrada
	2. Es de esperarse
	3. Neutral
	4. Lo acepto
	5. Me desagrada

¿Si el espéculo vaginal NO es desechable como te sientes?	1. Me agrada
	2. Es de esperarse
	3. Neutral
	4. Lo acepto
	5. Me desagrada

Pregunta	Requerimientos Disfuncionales					
	1	2	3	4	5	
Requerimientos Funcionales	1	D	A	A	A	<b>U</b>
	2	R <sub>A</sub>	D	I	I	O
	3	R <sub>A</sub>	I	I	I	O
	4	R <sub>A</sub>	I	I	D	O
	5	R <sub>O</sub>	R <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	D

**Ilustración 24 Ejemplo de categorización de requerimientos**

El requerimiento desechable fue evaluado como un requerimiento **Unidimensional**; es decir, la satisfacción que produce al ser desechable aumenta de modo aproximadamente proporcional a que tan eficiente sea al realizar la función.

### Etapa C Construcción del mapa de concentración de respuestas

En esta etapa se tiene como objetivo desarrollar un mapa de concentración de respuestas; el cuál consiste en vaciar las respuestas obtenidas de los cuestionarios aplicados, posteriormente contabilizar las respuestas y por último definir que tipo de requerimiento se trata de acuerdo a la Tabla 7.

Una vez categorizado cada requerimiento, los resultados son colocados en la Tabla 8 conocida como Tabla de Respuestas Masiva. Dicha tabla contiene la totalidad de los requerimientos, la categorización de cada uno y la frecuencia con la que fueron escogidos por los entrevistados. Tal como se mostró a manera de ejemplo para el requerimiento desechable Ilustración 25.

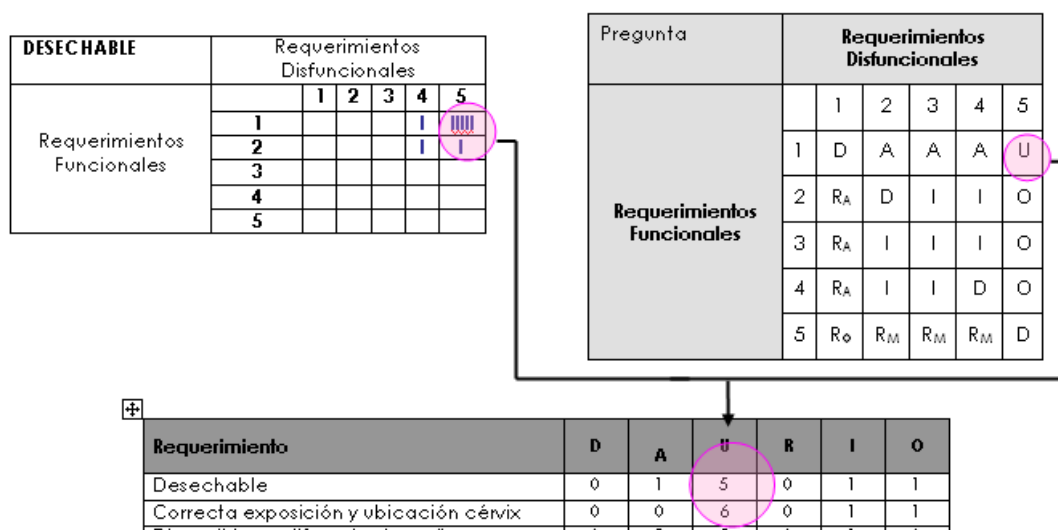


Ilustración 25 Procedimiento de construcción del mapa de concentración

### Etapa D Prueba estadística de Fong

El cuestionario Kano se utiliza generalmente en contextos de desarrollo de productos donde tienen primacía los enfoques cualitativos. Sin embargo, Fong (1996) ideó una prueba que consiste en calcular el valor de la diferencia absoluta de las dos frecuencias más votadas de las alternativas (A, O, U, I, R y D) y compararlo con el estadístico Q; permitiendo con ello evaluar si existe una diferencia significativa dentro de las clasificaciones de Kano, por las cuáles se votó.

$$Q = \sqrt{\frac{(a + b) (2n - a - b)}{2n}}$$

Donde:

**a, b:** las frecuencias de las dos observaciones más frecuentes

**n:** número total de respuestas.

Una vez obtenido el valor de Q, se compara con el de la diferencia absoluta Abs (a-b), y si la diferencia absoluta es menor, esto indica que no hay una diferencia significativa entre las dos clasificaciones más frecuentes de cada pregunta, por lo que debe investigarse más a fondo, para descubrir la presencia de segmentos de mercado identificables o problemas en la formulación de la pregunta.

Observando y comparando la columna Q VS la columna Dif ABS (a-b) de la *Tabla 8* identificamos cuatro requerimientos (remarcados en color gris), los cuáles no cuentan con una diferencia significativa entre las dos clasificaciones más frecuentes. Por dicha razón se analizaron en forma individual dichos requerimientos para poder asignarles una categoría como a continuación se detalla.

- a) *Adaptable a la anatomía de la mujer.*- Este requerimiento obtuvo un valor menor para la diferencia absoluta en comparación con el valor de Q; por lo tanto, es difícil decidir su clasificación entre la categoría unidimensional y obligatoria. De acuerdo a la información recabada anteriormente durante la etapa de Identificación de características sobresalientes en productos actuales este requerimiento se consideró una característica sobresaliente y una razón por la cuál se eligió dicho producto. Por esta razón se considerará este requerimiento como obligatorio.
- b) *Adaptable a casos extremo.*- Este requerimiento es un ejemplo claro de un segmento de mercado identificable; ya que actualmente no encontramos ningún producto comercial ni patente que satisfaga dicho requerimiento. Por dicha razón se considera este requerimiento como atractivo.
- c) *Adecuada apertura lateral y angular.*- Este requerimiento se puede categorizar como atractivo, unidimensional u obligatorio; sin embargo, por la experiencia que se ha obtenido hasta este momento y la definición de cada uno de estos tipos de requerimientos, se decide que este requerimiento conserve la categoría de unidimensional.
- d) *Confiable.*- Este requerimiento se disputa su clasificación entre las categorías de unidimensional, obligatorio o atractivo. En base a toda la información recabada, se considera prudente que este requerimiento sea clasificado como obligatorio, ya que forma parte de la seguridad de la paciente.



Requerimiento	D	A	U	R	I	O	Q	Dif ABS (a-b)
Desechable	0	1	5	0	1	1	1.94	4
Correcta exposición y ubicación cérvix	0	0	6	0	1	1	1.98	5
Disponibles en diferentes tamaños	0	2	5	0	1	0	1.98	3
Higiénico	0	0	3	0	0	5	2.00	2
No estorben las paletas al observar paredes vaginales	0	0	6	0	0	2	2.00	4
Adaptable a la anatomía	0	1	4	0	0	3	1.98	1
Ligero	0	5	1	1	1	0	1.94	4
Con luz propia	0	5	1	1	1	0	1.94	4
Mayor deslizamiento	0	1	2	0	1	4	1.94	2
Mango no quede en el recto	0	0	1	4	2	1	1.94	2
Temperatura adecuada	0	2	4	0	1	1	1.94	2
Seguro	0	1	2	0	0	5	1.98	3
Económico	0	2	5	0	1	0	1.98	3
Adaptable a casos extremos	0	3	4	0	0	1	1.98	1
Fácil de usar	0	2	4	0	1	1	1.94	2
Adecuada apertura ang y lat	0	2	3	0	1	2	1.85	1
Aumento para percibir lesión	0	5	0	1	2	0	1.98	3
Manos libres	0	5	0	0	2	1	1.98	3
Menor tiempo de prueba	0	6	0	0	2	0	2.00	4
Dispositivo que tome la muestra	0	4	1	1	2	0	1.94	2
Resistencia del material	0	1	1	0	2	4	1.85	3
Confiable	0	2	3	0	1	2	1.85	1
Mecanismo silencioso	0	5	0	0	3	0	2.00	2
Visualmente no agresivo	0	1	5	0	1	1	1.94	4

**Tabla 8 Mapa de respuesta masiva y prueba estadística de Fong**

**Etapa E Mapa de concentración de respuestas**

He identificado cada uno de los requerimientos de acuerdo al método Kano. En la Tabla 9 se presenta el resumen de todos los requerimientos y su categoría.

Requerimiento	Tipo de Requerimiento
Desechable	Unidimensional
Correcta exposición y ubicación cérvix	Unidimensional
Disponible en diferentes tamaños	Unidimensional
Higiénico	Obligatorio
No estorben las paletas al observar paredes vaginales	Unidimensional
Adaptable a la anatomía	Obligatorio
Ligero	Atractivo
Con luz propia	Atractivo
Mayor deslizamiento	Obligatorio
Mango no quede en el recto	Inversa
Temperatura adecuada	Unidimensional
Seguro	Obligatorio
Económico	Unidimensional
Adaptable a casos extremos	Atractivo
Fácil de usar	Unidimensional
Adecuada apertura ang y lat	Unidimensional
Aumento para percibir lesión	Atractivo
Manos libres	Atractivo
Menor tiempo de prueba	Atractivo
Dispositivo que tome la muestra	Atractivo
Resistencia del material	Atractivo
Confiable	Obligatorio
Mecanismo silencioso	Atractivo
Visualmente no agresivo	Unidimensional

**Tabla 9 Clasificación de requerimientos de acuerdo al método Kano**

### ***Etapa F Selección de tipo de producto***

Hasta este momento se cuenta con una serie de requerimientos y su categoría de acuerdo a Kano; la siguiente etapa consta en definir que tipo de producto se desea diseñar esto escuchando las necesidades del mercado y estrategia comercial.

De acuerdo con Yacuzzi y Martín<sup>10</sup> es posible distinguir entre productos de acuerdo a los requerimientos integrados al producto. Los diferentes productos que podemos encontrar en el mercado son:

- a) Producto básico
- b) Producto esperado
- c) Producto ampliado
- d) Producto potencial

<sup>10</sup> QFD: CONCEPTOS, APLICACIONES Y NUEVOS DESARROLLOS  
Enrique Yacuzzi (Universidad del CEMA)  
Fernando Martín (Aventis Pharma)

A continuación en la *Tabla 10* se explica en que consiste cada producto de acuerdo a los requerimientos que son agregados durante su diseño. Por ejemplo un producto básico es aquel que cumple meramente con aquellos requerimientos obligatorios; mientras que los productos esperados son aquellos productos que además de cumplir con los requerimientos obligatorios agrega requerimientos unidimensionales y así sucesivamente (ver *Tabla 10*). Cabe mencionar que durante el diseño de un producto es válido incorporar la categoría que se decida de acuerdo a la estrategia de mercado que se persiga, por dicha razón encontramos tanta variedad de un mismo producto para diferentes mercados y satisfaciendo distintas necesidades.

Tipo de Producto	Atributos requeridos en la clasificación de Kano
Producto básico	Requerimientos obligatorios
Producto esperado	Atributos obligatorios + Atributos unidimensionales
Producto ampliado	Atributos obligatorios + Atributos unidimensionales + Atributos atractivos Incorporados
Producto potencial	Atributos obligatorios + Atributos unidimensionales + Atributos atractivos Incorporados + Atributos atractivos aún no Incorporados

**Tabla 10 Tipos de productos de acuerdo a sus atributos según Yacuzzi y Martín<sup>10</sup>**

En general, los clientes no compran solamente un producto básico, sino un producto más complejo al cual se integren atributos complementarios de acuerdo a sus gustos o necesidades. En el capítulo anterior en el estudio del mercado de espejos comerciales *Tabla 4*, pudimos observar que en general los productos comerciales estudiados integran un porcentaje mayor requerimientos obligatorios y complementan el producto con algún requerimiento atractivo llámese luz, paletas intercambiables, aspirador de humo, ajustable, etc...

Debido a que los requerimientos del cliente son numerosos, se aplicó el método Kano y la prueba estadística de Fong con la finalidad de discriminar los requerimientos. Ahora es tiempo de seleccionar que tipo de producto diseñaremos de acuerdo a los requerimientos implementados en el producto esto siguiendo la categoría según Yacuzzi y Martín. Veamos antes de definir nuestro producto en la *Tabla 11* los diferentes requerimientos y su clasificación.



Obligatorios	Unidimensionales	Atractivos integrados	Atractivos aun sin integrar
Higiénico	Desechable	Ligero	Adaptable a casos extremos
Adaptable a la anatomía	Correcta exposición y ubicación cérvix	Con luz propia	Aumento para percibir lesión
Mayor deslizamiento	Disponibles en diferentes tamaños	Resistencia material	Manos libres
Seguro	No estorben las paletas al observar paredes vaginales	Mecanismo silencioso	Menor tiempo de prueba
Confiable	Temperatura adecuada		Dispositivo que tome la muestra
	Económico		
	Fácil de usar		
	Adecuada apertura ang y lat		
	Visualmente no agresivo		

**Tabla 11 Requerimientos por agregar de acuerdo al producto a desarrollar**

Nuestro producto será categorizado como un producto potencial; el cuál se cataloga en esta categoría debido a que integra requerimientos atractivos aún no observados anteriormente en ningún producto en el mercado actual (ver *Tabla 11*). Se decidió plantear el producto como *producto potencial*, debido a la gran problemática que vive nuestro país en materia de cáncer cérvico uterino; adicionalmente el producto que actualmente se encuentra en circulación ha permanecido durante muchos años con pocas modificaciones y múltiples áreas de mejora.

### **Etapa G Selección de CTQ's**

A continuación se definen los requerimientos con los cuáles estaremos trabajando durante el diseño de nuestro espéculo y los cuáles se definen como CTQ's.

Los requerimientos obligatorios han sido seleccionados en su totalidad debido a que son los mínimos con los que debe cumplir nuestro diseño:

- Higiénico
- Adaptable a la anatomía
- Mayor Deslizamiento
- Seguro

Respecto a los requerimientos unidimensionales han sido elegidos aquellos que de acuerdo a nuestro estudio de mercado previamente mostrado tienen mayor área de mejora desde el punto de vista de diseño.



- Correcta exposición y ubicación del cérvix
- No estorben las paletas al observar
- Fácil de utilizar
- Adecuada apertura angular y lateral

Como justificación a nuestra selección podemos decir que debido al el gran avance de los materiales se han desarrollado materiales desechables plásticos con los cuáles se logran excelentes acabados, resistente a altas temperaturas, excelentes propiedades mecánicas, seguros, económicos y con compatibilidad térmica; así que en esta dirección se continuará utilizando el material que actualmente se utiliza PS Cristal.

Respecto a la disponibilidad de tamaños no representa una mejora en el diseño del producto ya que se cuenta con múltiples tamaños y variedades en el mercado (ver capítulo 2 Tipos de espéculos).

Por último he seleccionado como requerimiento atractivo el requerimiento de adaptable a casos extremos; esto debido a que México se ha convertido en el país con más mujeres obesas en el mundo, de acuerdo con el último reporte de la División de Salud de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE).<sup>11</sup>

En resumen el diseño de nuestro producto se apegará a los siguientes requerimientos o CTQ's (Critical to Quality) mostrados en la Tabla 12:

Obligatorios	Unidimensionales	Atractivos aun sin integrar
Higiénico	Correcta exposición y ubicación cérvix	Adaptable a casos extremos
Adaptable a la anatomía	No estorben las paletas al observar paredes vaginales	
Mayor deslizamiento	Fácil de usar	
Seguro	Adecuada apertura angular y lateral	

**Tabla 12 CTQ's de diseño de espéculo vaginal**

<sup>11</sup> <http://www.oecd.org>



Es importante tener en claro que el concepto del producto es **dinámico**<sup>12</sup> y que a medida que los mercados maduran, los clientes modifican sus expectativas y exigencias con respecto a los productos. Por tal motivo, actualmente un producto se puede considerar como “potencial” y el día de mañana se convierte en un producto “básico”; por tal motivo la importancia de realizar una inspección continua para diferenciar los productos con nuevos atributos.

En el siguiente capítulo se aplicará QDF para traducir las necesidades en requerimientos técnicos, rasgos y características medibles y se realizarán las propuestas de diseño que cumplirán con los CTQ's del producto.

---

<sup>12</sup> Pugh y Hollins  
“Total Design”  
Prentice Hall  
Inglaterra, 2a Edición, 1991.

## CAPÍTULO 4

### ETAPA DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

En el capítulo anterior se determinó el tipo de producto a desarrollar y se establecieron los requerimientos o CTQ's (Critical to Quality) del producto. Ahora es tiempo de traducir estos requerimientos del cliente en requerimientos medibles haciendo uso de la herramienta Quality Function Deployment (QFD)→ Etapa de Análisis (Diagrama 10) y en base a estos requerimientos se planteará una serie de propuestas de diseño cuya finalidad es cumplir de la mejor manera las necesidades del cliente.

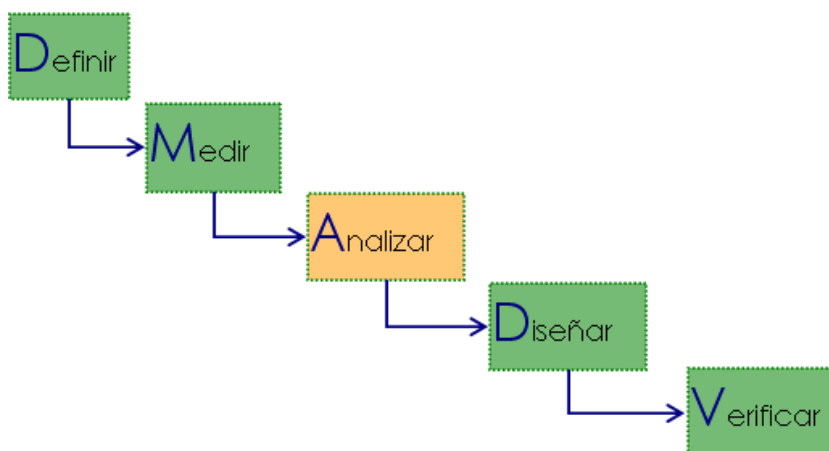


Diagrama 10 Metodología DMADV - Análisis

La etapa de ANÁLISIS tiene 2 entregables:

1. Traducir los requerimientos del cliente en especificaciones técnicas medibles o bien en la "Voz del Ingeniero".
2. Desarrollar propuestas de diseño que satisfagan los CTQ's.

#### Proceso para ejecutar QFD

La QFD es una metodología estructurada que nos sirve para identificar y traducir las necesidades en requerimientos técnicos, rasgos y características medibles. Son 5 los pasos para la construcción del QFD y se irán definiendo de acuerdo su construcción y desarrollo.

Antes de comenzar la construcción de la QFD, recalcaré la importancia de contar con la continua colaboración y retroalimentación de un equipo de trabajo (clientes, diseñadores y expertos en el tema) que puedan aportar diferentes ideas a lo largo de los pasos de construcción, por tratarse de un proceso dinámico.

Teniendo como reglas de oro para la generación de ideas y revisiones los siguientes puntos:

- Toda idea es bienvenida
- Toda crítica está prohibida
- Tantas ideas como sea posible
- El desarrollo y asociación de las ideas es deseable

**Obtener la voz del cliente.** Es la verbalización por parte del cliente de una necesidad. Hasta este momento con la ayuda de las entrevistas realizadas hemos obtenido las necesidades del cliente y con la aplicación del método Kano en el capítulo anterior (Tabla 12) se ha logrado priorizar los requerimientos de acuerdo al impacto de las necesidades sobre el producto.

Para comenzar la construcción de la de la casa de la calidad QFD se trasladaron estas necesidades al cuadro de necesidades, tal como se muestra en la Ilustración 26.

**QFD1: ESPÉCULO VAGINAL**

1	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 1																			
2	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 2																			
3	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 3																			
4	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 4																			
5	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 5																			
6	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 6																			
7	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 7																			
8	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 8																			
9	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 9																			
10	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 10																			

QFD 1 ESPECULO VAGINAL		ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 1	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 2	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 3	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 4	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 5	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 6	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 7	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 8	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 9	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 10
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NECESIDADES	IMPORT										
Higiénico											
Adaptable a la anatomía de la mujer											
Adecuado deslizamiento											
Seguro											
Correcta exposición y ubicación del cérvix											
No estorben las paletas al observar la pared vaginal											
Fácil de usar											
Apertura lateral y angular adecuada											
Adaptable a casos extremos											
Ranking de Importancia		###	###	###	###	###	###	###	###	###	###
Porcentaje de Importancia		###	###	###	###	###	###	###	###	###	###
Rank de Importancia Técnica		###	###	###	###	###	###	###	###	###	###

**Ilustración 26 Construcción QFD - Obtención de voz del cliente**

**Priorizar la voz del cliente.-** Bajo la premisa de trabajar con datos cuantitativos por su facilidad en el manejo e interpretación; procedemos a priorizar la voz del cliente con datos numéricos.



Hasta este momento tenemos una lista de necesidades **clasificada por el cliente** en atractivos, unidimensionales, obligatorios o indiferentes; sin embargo, es tiempo de traducir esta clasificación en números quedando de la siguiente manera, donde 5 representa una mayor importancia y 1 baja importancia:

Clasificación del cliente	Importancia
Atractivo	5
Unidimensional	3
Obligatorio	5
Indiferente	1

Complementando la Tabla de CTQ respecto al orden de importancia queda de la siguiente manera (Ilustración 27):

QFD1: ESPÉCULO VAGINAL										
1	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 1									
2	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 2									
3	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 3									
4	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 4									
5	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 5									
6	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 6									
7	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 7									
8	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 8									
9	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 9									
10	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 10									

QFD 1 ESPECULO VAGINAL		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 1	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 2	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 3	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 4	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 5	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 6	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 7	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 8	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 9	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO 10
NECESIDADES	IMPORT										
Higiénico	5										
Adaptable a la anatomía de la mujer	5										
Adecuado deslizamiento	5										
Seguro	5										
Correcta exposición y ubicación del cérvix	3										
No estorben las paletas al observar la pared vaginal	3										
Fácil de usar	3										
Apertura lateral y angular adecuada	3										
Adaptable a casos extremos	5										
Ranking de Importancia		####	####	####	####	####	####	####	####	####	###
Porcentaje de Importancia		####	####	####	####	####	####	####	####	####	###
Rank de Importancia Técnica		####	####	####	####	####	####	####	####	####	###

Ilustración 27 Construcción QFD - Priorizando voz del cliente

**Traducir necesidades en especificaciones técnicas.-** En este paso se realiza la interpretación de cada necesidad y se convierten en una o más variables medibles.

Mediante la colaboración en equipo se logró convertir las variables cualitativas a cuantitativas y con ello la obtención de las especificaciones técnicas. En la Tabla 13 se muestran las especificaciones técnicas relacionadas a nuestra lista de necesidades.

Una vez obtenidas las especificaciones técnicas se procedió a investigar en 5 de los espejos más utilizados en el mercado los rangos en que se mueven dichas especificaciones técnicas y mediante dicha investigación se logró la construcción de la Tabla 13 la cual nos muestra las unidades en que son medidas, el valor objetivo y el rango en que pueden estar dichas especificaciones.

Esta traducción de necesidades nos permite conocer en qué rango se encuentra nuestra competencia, cuál es la dirección de mejora y qué tan lejos nos encontramos de nuestro objetivo. Toda esta información es esencial durante la etapa de diseño de detalle.

	Especificaciones Técnicas	Unidades	Valor Objetivo	Rango
PROCESO	Espesor de la pieza	[in]	0.090	0.090 - 0.120
	Color de la pieza	transparente	transparente	transparente
	Altura máxima de filos cortantes	[in]	0.005	0.005
	Radios mínimos	[in]	0.080	>0.080
MATERIAL	Conductividad térmica del material (Coeficiente Lineal de Dilatación Térmica)	[1/°C]	22.046	22.046
	Biocompatible	[Y / N]	Y	Y
	Coeficiente de fricción del material	[1]	0.014	0.0135
	Modulo de Young	[MPa]	2200.000	2200.000
	Esfuerzo último	[MPa]	46.000	46.000
	Peso del espejo vaginal	[kg]	0.030	0.030 - 0.050
	Conductividad eléctrica del material	[1/Ω]	≈ 0	≈ 0
GEOMETRÍA	Ancho del espejo vaginal	[in]	1.000	1.00 - 1.250
	Largo del espejo vaginal	[in]	3.000	3.00 - 3.250
	Alto del espejo vaginal	[in]	0.750	0.750 - 1.270
	Ancho del mango	[in]	1.490	0.781 - 1.406
	Largo del mango	[in]	3.450	2.631 - 3.931
	Espesor del mango	[in]	1.000	0.750 - 1.187
MECANISMO	Apertura lateral	[in]	0.800	0.831 - 1.294
	Apertura angular	[°]	15.000	15 - 30
	Resolución de apertura angular	[°]	2.000	2° - 11°
	Resolución de apertura lateral	[in]	0.200	0.200 - 0.250
	Esfuerzo a la apertura angular	[N]	19.000	19.00 - 30.00
	Esfuerzo a la apertura lateral	[N]	19.000	19.00 - 30.00

**Tabla 13 Especificaciones técnicas**

Las especificaciones técnicas se vacían en la QFD tal como se muestra en la Ilustración 28. Esta zona marcada dentro de la QFD se conoce como zona de requerimientos técnicos o los "comos" de nuestras necesidades y pueden ser agrupadas de acuerdo a su afinidad. Por ejemplo requerimientos técnicos como esfuerzo último corresponden a características propias del material; sin embargo, debe tenerse presente que las especificaciones técnicas no son especificaciones aisladas, se entrelazan entre sí de tal forma que su cumplimiento o incumplimiento constituyen la base para el desarrollo del producto.

QFD 1 ESPECULO VAGINAL		PROCESO				MATERIAL						GEOMETRIA				MECANISMO								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
NECESIDADES	IMPORT																							
Higiénico	5																							
Adaptable a la anatomía de la mujer	5																							
Adecuado deslizamiento	5																							
Seguro	5																							
Correcta exposición y ubicación del cérvix	3																							
No estorben las paletas al observar la pared vaginal	3																							
Fácil de usar	3																							
Apertura lateral y angular adecuada	3																							
Adaptable a casos extremos	5																							

**Ilustración 28 Construcción de QFD - Requerimientos técnicos**

**Evaluación de QFD.-** Los objetivos de este paso serán los siguientes:

- A. Evaluar la relación de las necesidades versus los requerimientos
- B. Determinar la dirección de la calidad para cada requerimiento técnico
- C. Evaluar la matriz de correlación
- D. Evaluar a la competencia

Cabe recalcar que toda la evaluación de la QFD se realizó en colaboración con un equipo de trabajo, donde participaron varios ingenieros de diseño con experiencia en el desarrollo y evaluación de la QFD.

Para comenzar se determina la escala utilizada, en la Tabla 14

Escala de Evaluación	Etiqueta	Valor
Alto	H	9
Medio	M	6
Bajo	L	3

**Tabla 14 Escala de evaluación**

**A) Evaluación de la relación necesidad - requerimiento.-** La relación entre necesidad y especificación fue evaluada teniendo en cuenta la escala antes mencionada y consta en determinar que tan fuerte se relacionan la necesidad con el requerimiento técnico de manera individual.

A manera de ejemplo, la relación “ADECUADO DESLIZAMIENTO” vs “COEFICIENTE DE FRICCIÓN DEL MATERIAL” (Ilustración 29) fue evaluada en promedio por nuestros expertos como una relación fuerte y por lo tanto se le asigna el valor numérico = 9. Sin embargo existen relaciones cuyo impacto se considera nulo como es el caso de la relación “HIGIÉNICO” vs “ESPESOR DE LA PIEZA” y a la falta de relación se le asigna un valor = cero.







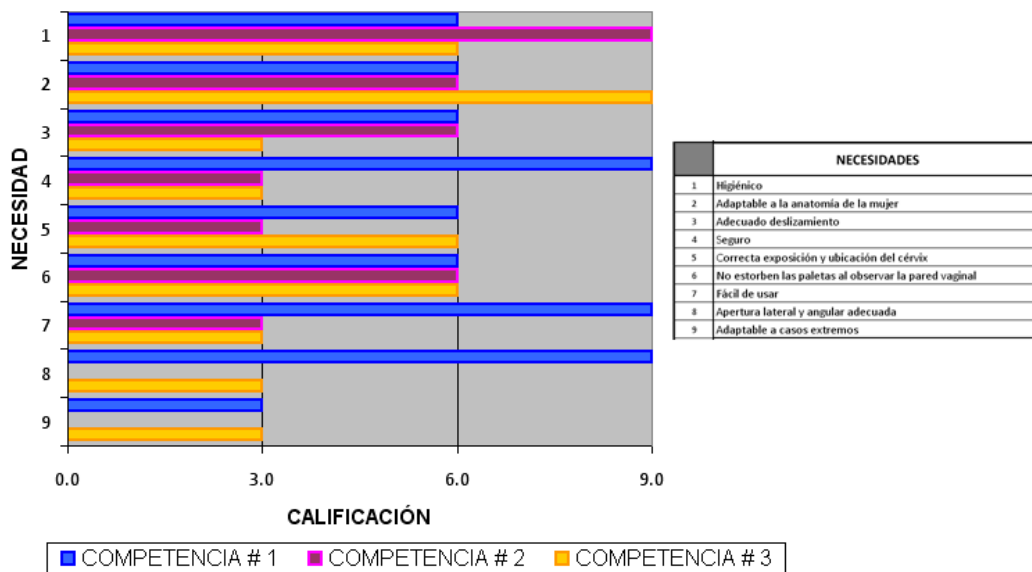
Su evaluación consiste en definir en que medida satisfacen las necesidades marcadas en la QFD utilizando la escala de evaluación mostrada en la Tabla 14 donde 9.0 significa que cumplen con la necesidad completamente y 0 no cumplen con la necesidad.

En la Ilustración 33 se observa la evaluación completa de la competencia y en el siguiente punto se procederá a su interpretación.



**Ilustración 32 Competencia evaluada**

**ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA**



**Ilustración 33 Evaluación de la competencia**

**Interpretación QFD.-** Hasta este momento tenemos la evaluación de la QFD; sin embargo, es importante recalcar que la QFD no brinda directamente una interpretación o solución, simplemente provee información sustentada y un modelo soporte para el desarrollo de opciones de diseño. También es importante mencionar que el éxito de aplicar y desarrollar esta herramienta durante el proceso de diseño es que sea retroalimentada por el mismo proceso de diseño; es decir la QFD no es un documento estático y por lo tanto requiere de actualización periódica.



Por lo tanto las propuestas de diseño que se planteen en el presente trabajo brindarán una posible solución a los problemas puntuales observados durante la investigación; buscando mejorar el diseño de nuestro espéculo vaginal y tal como se planteo desde un inicio en el objetivo de esta tesis es lograr mejorar la calidad de la prueba mediante una correcta visión del cérvix.

Para comenzar con la interpretación de los resultados; definiré primeramente la Importancia Técnica [IT] de los requerimientos técnicos. La IT tiene como finalidad identificar las relaciones prioritarias que impactan a las necesidades prioritarias y he aquí donde se enfocarán los recursos de diseño para lograr el nivel de calidad deseados y alineados con la necesidad de nuestro cliente.

La IT se define de la siguiente manera:

$$\text{Importancia Técnica [IT]} = \sum \text{Importancia del Cliente} \times \text{Evaluación}$$

El índice IT lo encontramos en la Ilustración 30 en el recuadro marcado en la parte inferior. Una vez conocido el IT de nuestros requerimientos técnicos, es posible conocer cual es el porcentaje de aportación de cada uno y el ranking de importancia.

En la Ilustración 34 se muestra a detalle la forma en como se obtiene el índice IT para la especificación técnica "ANCHO DEL ESPÉCULO VAGINAL" la cual tiene una Importancia Técnica de 270 puntos. Dicha especificación representa un 5.9% de un total del 100% de nuestras especificaciones técnicas y se posiciona en el lugar 1 entre nuestras 23 especificaciones técnicas.

QFD 1 ESPECULO VAGINAL		GEOMETRIA					
		12	13	14	15	16	17
NECESIDADES		IMPORT	↓	↓	↓	↓	↓
Higiénico	5					3	3
Adaptable a la anatomía de la mujer	5	9	9	9	3	3	3
Adecuado deslizamiento	5	9	9	3	3	3	
Seguro	5	9	9	9	9	9	
Correcta exposición y ubicación del cérvix	3	9	9	9	6	9	3
No estorben las paletas al observar la pared vaginal	3	6	6	6	6	9	3
Fácil de usar	3	6	6	3	9	9	9
Apertura lateral y angular adecuada	3	9	9	9	6	9	3
Adaptable a casos extremos		3	3	3	6	6	6
Importancia Técnica		270	270	26	96	228	174
Porcentaje de Importancia		5.5%	5.9%	5.1	4.1%	5.0%	3.8%
Rank de Importancia Técnica		1	1	3	14	11	16

$5 \times 9 = 45$   
 $5 \times 9 = 45$  +  
 $5 \times 9 = 45$   
  
 $3 \times 9 = 27$   
 $3 \times 6 = 18$   
 $3 \times 6 = 18$   
 $3 \times 9 = 27$   
 $5 \times 9 = 45$   
  
**TOTAL = 270**

Ilustración 34 Obtención de ranking de importancia

A continuación en la Tabla 15 se detalla una lista de el ranking de especificaciones técnicas ordenada de acuerdo a su importancia y teniendo como base el puntaje obtenido por los evaluadores; donde el número uno se considera más importante y con mayor influencia.



Observando la tabla nos damos cuenta que los 3 primeros lugares corresponden a especificaciones pertenecientes a la geometría de las espátulas; es decir, aquel cuerpo que entra en contacto con la anatomía de la mujer al momento de realizar la prueba del Papanicolaou. Los lugares del ranking del 4 al 9 corresponden a especificaciones técnicas del mecanismo de apertura y cierre; con esto se reafirma que el diseño del mecanismo juega a un papel importante en el diseño del espéculo vaginal.

Especificación	Puntaje	Ranking	Porcentaje de Importancia	Porcentaje de Importancia Acumulado
Ancho del espéculo vaginal	270	1	5.9%	5.9%
Largo del espéculo vaginal	270	2	5.9%	11.9%
Alto del espéculo vaginal	261	3	5.7%	17.6%
Apertura angular	258	4	5.7%	23.3%
Apertura lateral	249	5	5.5%	28.8%
Fuerza necesaria durante apertura lateral	249	6	5.1%	33.9%
Resolución de apertura angular	243	7	5.3%	39.2%
Resolución de apertura lateral	243	8	5.3%	44.6%
Fuerza necesaria durante apertura angular	234	9	5.1%	49.7%
Coefficiente de fricción del material	231	10	5.1%	54.8%
Largo del mango	228	11	5.0%	59.8%
Radios mínimos	213	12	4.7%	64.5%
Altura máxima de filos cortantes	189	13	4.2%	68.7%
Ancho del mango	186	14	4.1%	72.8%
Peso del espéculo vaginal	180	15	4.0%	76.7%
Esfuerzo último	174	16	3.8%	80.5%
Espesor del mango	174	16	3.8%	84.4%
Espesor de la pieza	171	18	3.8%	88.1%
Modulo de Young	141	19	3.1%	91.2%
Biocompatible	135	20	3.0%	94.2%
Conductividad térmica del material (Coeficiente Lineal de Dilatación Térmica)	99	21	2.2%	96.4%
Conductividad eléctrica del material	84	22	1.8%	98.2%
Color de la pieza	81	23	1.8%	100.0%

**Tabla 15 Ranking de especificaciones técnicas**

En resumen podemos decir que cubriendo aquellos requerimientos técnicos correspondientes a la geometría y al mecanismo de nuestro instrumento, estamos satisfaciendo prácticamente el 50% de los requerimientos técnicos de nuestro producto; esto no significa que el resto de las especificaciones no tengan importancia, simplemente nos brinda un panorama claro de diseño.

Estas cifras serán de gran utilidad en el diseño de detalle ahora tenemos identificados que especificaciones técnicas tienen un mayor impacto en nuestro producto.

El siguiente punto a interpretar en nuestra QFD es el llamado "Criterio de cumplimiento" y básicamente es conocer en que porcentaje se satisfacen las necesidades de nuestro cliente respecto a las especificaciones técnicas planteadas; en otras palabras se determina si las principales especificaciones técnicas han sido capturadas.

En términos teóricos se define de la siguiente manera:

$$\text{Criterio de cumplimiento [CC]} = \sum \text{Importancia del Cliente} \times \text{Evaluación}$$

En la Tabla 16 observamos en forma ordenada las necesidades de acuerdo al ranking obtenido, el puntaje asignado a cada necesidad de acuerdo a la evaluación de nuestros expertos, importancia del cliente, porcentaje de contribución de la necesidad y por último el porcentaje acumulado.

Necesidad	Ranking	Puntaje	Porcentaje Importancia	Porcentaje de Importancia Acumulado
Seguro	1	1005	22.10%	22.10%
Adaptable a casos extremos	2	780	17.15%	39.25%
Adaptable a la anatomía de la mujer	3	690	15.17%	54.42%
Adecuado deslizamiento	4	495	10.88%	65.30%
Apertura lateral y angular adecuada	5	405	8.91%	74.21%
Fácil de usar	6	387	8.51%	82.72%
Correcta exposición y ubicación del cérvix	7	351	7.72%	90.44%
No estorben las paletas al observar la pared vaginal	8	270	5.94%	96.37%
Higiénico	9	165	3.63%	100.00%

**Tabla 16 Ranking de necesidades**

Observando la tabla nos damos cuenta que las tres necesidades con mayor impacto en el producto son “seguro, adaptable a casos extremos y adaptable a la anatomía de la mujer” y prácticamente satisfaciéndolas estaríamos cubriendo la mitad de necesidades sugeridas por nuestros clientes. También se observa que en la columna correspondiente al *Criterio de cumplimiento* se obtuvieron puntajes elevados > 100 puntos; es decir, las especificaciones técnicas planteadas impactan directamente y en forma clara para la completa satisfacción de las necesidades.

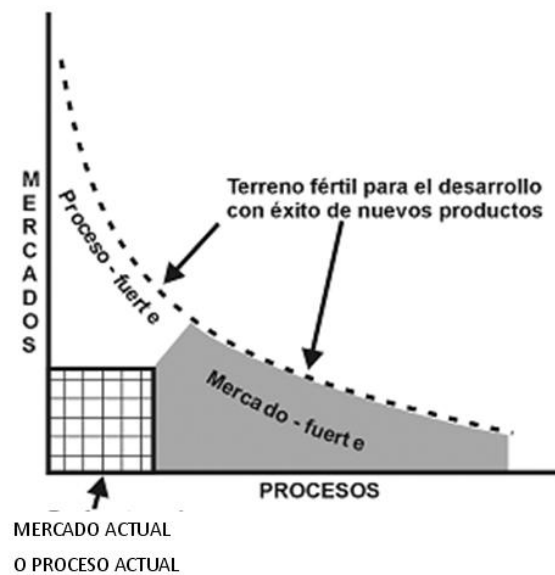
La finalidad de conocer el ranking es hacer énfasis en el cumplimiento de determinadas necesidades durante el diseño del producto.

Por último como parte de la interpretación de la competencia Ilustración 33 observamos que existen necesidades que no son satisfechas al 100% por ninguno de nuestros tres competidores; como son adecuado deslizamiento, correcta exposición y ubicación del cérvix, no estorben las paletas al observar las paredes vaginales y adaptable a casos extremos; para el resto de las necesidades existe al menos un competidor que satisface la necesidad al 100%.

También se observa que el competidor que obtuvo las mejores calificaciones es el competidor #1; el cual será nuestra línea base o benchmarking. Nuestro proceso de diseño exige que nuestros futuros diseños se comparen con el mejor producto comercial disponible en este momento.

Tal como se mencionó en el Capítulo 2 en el apartado de “Problemas críticos durante la realización del Papanicolaou” la necesidad “Adaptable a casos extremos” es un problema recurrente esto de acuerdo a las entrevistas aplicadas a nuestros clientes e incluso durante las pruebas presenciales que

tuve oportunidad de observar. En el capítulo 3 se clasificó esta necesidad "Adaptable a casos extremos" como un requerimiento atractivo ya que no existe ningún producto que atienda dicha necesidad directamente y adicionalmente se justificó su clasificación con cifras contundentes de la División de Salud de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). Y por último en el presente capítulo la evaluación completa de la QFD mediante el criterio de cumplimiento y análisis de la competencia nos indica con números contundentes la necesidad de atender dicha necesidad por medio de nuestras propuestas de diseño; a esto es lo que se conoce como "mercado fuerte" o "terreno fértil" que tal como se indica en la Ilustración 35 se encuentra en la zona bajo la curva y aún no cubierta por el mercado actual.



**Ilustración 35 Terreno fértil para el desarrollo de nuevos productos**

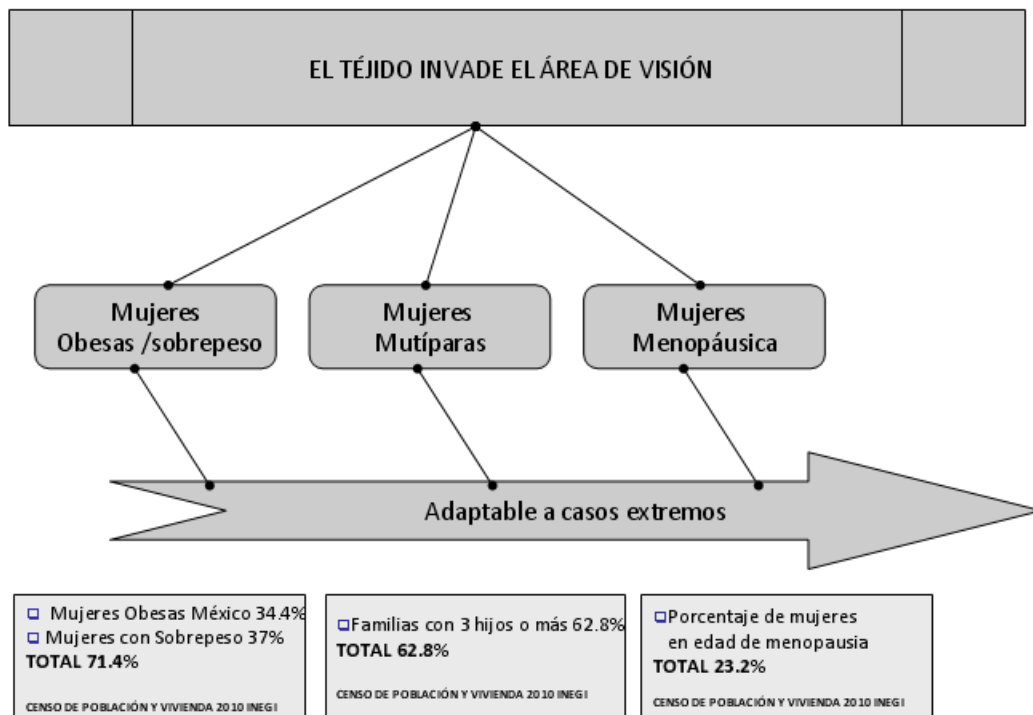
Haciendo uso de la técnica gráfica conocida como Fishbone o Espina de Pescado; la cual nos permite apreciar las relaciones entre la necesidad y las causas principales y secundarias que están contribuyendo para que ocurra el problema. Observamos en la Ilustración 36 que las causas principales de la problemática "Adaptable a casos extremos" son:

- 1.- Mujeres obesas / sobrepeso
- 2.- Mujeres multíparas
- 3.- Mujeres menopáusicas

Todas estas causas raíz o primarias son causas incontrolables en mi diseño; por tal motivo se exploró las causas secundarias las cuales convergen a que el tejido vaginal en todos los casos invade la zona de visión del cérvix hasta en un 50% dificultando con ello que el ginecólogo localice el cérvix y como consecuencia las probabilidades de tomar una muestra errónea se incrementa en el mismo 50%. En la Ilustración 37 se muestran 2 cérvix durante la prueba del Papanicolaou; del lado izquierdo es un caso normal (mujer delgada, mujer en edad reproductiva o con menos de 2 hijos) y del lado derecho un caso extremo (mujer obesa, multípara o menopáusica); como se

percibe en la foto del lado derecho las paredes laterales comienzan a invadir la visión del ginecólogo y esta invasión varía de acuerdo a la magnitud del problema (ambas fotos fueron tomadas y provistas por nuestros ginecólogos entrevistados).

Es importante mencionar que cuando el ginecólogo se encuentra en esta situación opta por incrementar la apertura lateral y angular para lograr que el tejido vaginal invasor se estire y con ello disminuya el porcentaje de invasión. Esto es una solución deshumanizada ya que es dolorosa y puede llegar a lastimar a la paciente; inclusive el espéculo vaginal es sometido a fuerzas muy grandes que han llegado a causar la ruptura del mismo espéculo; de igual manera esto representa un peligro para la paciente.



**Ilustración 36 Fishbone de la necesidad “adaptable a casos extremos”**



**Ilustración 37 Vista del cérvix “normal” vs “caso extremo”**





Una vez identificado el mercado potencial e insatisfecho procedemos a plantear el objetivo de generar opciones de diseño que satisfagan de la mejor manera la necesidad "Realizar la prueba del Papanicolaou en mujeres obesas o con sobrepeso, mujeres multíparas y mujeres menopáusicas, también llamados casos extremos".

El objetivo de la generación de opciones de diseño es generar diferentes conceptos que permitan realizar la prueba del Papanicolaou en casos extremos y que dichos conceptos contrarresten la invasión del tejido vaginal evitando que el ginecólogo opte por una mayor apertura y facilitando la identificación del cérvix dando como resultado una prueba de calidad mediante una correcta visión del cérvix y reducir el estrés de la paciente sometida a la prueba.

### **Generación de Ideas**

Existen diversos métodos para la generación de alternativas; entre ellos figuran lluvia de ideas, sinéctica<sup>13</sup>, eliminación de bloqueos mentales y carta morfológica.

La carta morfológica tiene como objetivo la generación de soluciones potenciales. Este método explota la creatividad del diseñador identifica posibles combinaciones de factores para llegar a una solución novedosa. Lo enriquecedor de este método es la amplia gama de alternativas de diseño para un producto o problema determinado y ampliar con ello las soluciones potenciales.

Debido a que nuestro problema es puntual me apoyaré en la Carta Morfológica con el propósito de ampliar mi gama de soluciones.

A continuación se detallan los pasos de dicha metodología:

- 1.- Se realiza una lista de funciones esenciales para el producto o proceso.
- 2.- Se anotan y dibujan las diferentes opciones mediante las cuales se pueden realizar las funciones antes mencionadas.
- 3.- Se procede a generar soluciones posibles mediante la combinación de funciones vs opciones.
- 4.- Se identifican las combinaciones factibles, existentes e imposibles.

En la Tabla 17 se observa el desarrollo de nuestra carta morfológica. En él se identifican aquellas funciones durante la prueba del Papanicolaou que exigen interés en desarrollar diferentes alternativas "Y's". En "X's" se presentan las alternativas; esto corresponde a los pasos 1 y 2.

### **Opciones de diseño**

Correspondiente al paso 3 se generaron 7 diferentes opciones de diseño, las cuales tienen su origen en las posibles combinaciones de nuestra carta morfológica Tabla 18.

---

<sup>13</sup> La sinéctica es el proceso creativo que nace de hacer analogías directas.

En la Ilustración 38 se observa uno de los 7 conceptos generados con la ayuda de la carta morfológica. Básicamente se selecciona una posible combinación, se genera una imagen mental de la opción y por último se genera un dibujo que permita reflejar dicha combinación.

En la Tabla 18 encontramos las 7 opciones de diseño generados. Dicha tabla contiene adicionalmente nombre de la opción, imagen, ventajas, desventajas y la combinación de la carta morfológica utilizada para generar dicho concepto.

El llevar un registro de las combinaciones nos permite generar en forma ordenada los conceptos de diseño evitando errores y repeticiones.

DIAGRAMA MORFOLÓGICO ESPÉCULO VAGINAL						
	A	B	C	D	E	F
FORMA DEL ESPECULO	OJO	CÍRCULO	HUEVO	ELIPSE VERTICAL	ELIPSE HORIZONTAL	LIBRE
MECANISMO APERTURA LATERAL	TIJERAS PLEGABLES	ESCALÓN	DIAFRAGMA	TORNILLO	ENGRANES	S/AP.LAT
MECANISMO APERTURA ANGULAR	ABANICO	LEVA	ENGRANES	S/AP.ANG.		
CONTENER PAREDES LATERALES	CORTINAS LATERALES	ABANICO PLEGABLE	MECANISMO HELADO	RIELES	RODAMIENTOS	

Tabla 17 Carta morfológica del espéculo vaginal

DIAGRAMA MORFOLÓGICO ESPÉCULO VAGINAL						
	A	B	C	D	E	F
FORMA DEL ESPECULO					E	
MECANISMO APERTURA LATERAL		B				
MECANISMO APERTURA ANGULAR				D		
CONTENER PAREDES LATERALES			C			

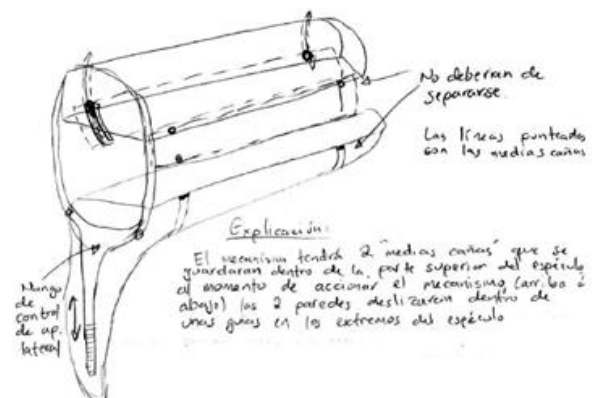


Ilustración 38 Generación de opciones de diseño mediante carta morfológica

NOMBRE	IMAGEN	BENEFICIOS / VENTAJAS	LIMITANTES / DESVENTAJAS	A	B	C	D	E	F
OPCIÓN A		Se introduce en forma contraída contrarrestando las molestias durante la inserción del espéculo Mecanismo sencillo Adaptable a la anatomía Adaptable a casos extremos Económico	Sin posibilidad a apertura angular ni lateral Difícil de implementar Difícil de limpiar Punzocortante Inseguro (rompimiento de la bolsa de gel) No se puede tomar la muestra No provee paredes rígidas No permite que sea desechable						
OPCIÓN B		Sin apertura lateral y angular Cuerpo rígido (espacio para mecanismo y cámara) Forma sencilla Fuente de luz incorporada en el cuerpo del instrumento Adaptable a casos extremos Luz, cámara y mecanismo para la toma de muestra Visión de las paredes laterales y cérvix Higiénico Mecanismos independientes : cámara y toma de muestra	Limitado en sus movimientos (no disponible apertura lateral y angular) No permite que sea desechable Compleja toma de muestra (requiere diseño de mecanismo) Incómodo para la paciente ya que su geometría es rígida Costoso El diseño requiere invertir en el desarrollo de materiales, tecnología de una cámara y desarrollo del mecanismo						
OPCIÓN C		Cuerpo rígido (espacio para mecanismo y cámara) Forma sencilla Adaptable a casos extremos Luz, cámara y mecanismo para la toma de muestra Es posible ver cérvix con la ayuda de la cámara Higiénico Permite la toma de muestra mediante el diafragma adjunto en la punta del espéculo	Mecanismos dependientes: cámara, toma de muestra y luz Incómodo para la paciente ya que su geometría es rígida Toma de muestra no confiable e imprecisa Diseño del mecanismo complejo Costoso Uso complejo No higiénico y difícil de limpiar Mecanismo de diafragma inseguro y puede peñizcar a la paciente No permite que sea desechable						
OPCIÓN D		Mecanismo de apertura y cierre en forma concéntrica Mayor área de contacto Adaptable a la anatomía de la mujer Adaptable a casos extremos Permite la toma de muestra manual Cuerpo rígido	Reduce el área de visión por el mecanismo Requiere mayor apertura Inseguro al momento de cerrar o abrir puede peñizcar Mecanismo complejo No es higiénico y difícil de limpiar Doloroso ya que abre concéntricamente No permite que sea desechable Requiere de maniobrabilidad Posible pérdida de alguna parte de su mecanismo Costoso						

Tabla 18 Opciones de diseño espéculo vaginal (Parte1)

NOMBRE	IMAGEN	BENEFICIOS / VENTAJAS	LIMITANTES / DESVENTAJAS	A	B	C	D	E	F
OPCIÓN E		Cuerpo rígido Permite apertura lateral variada Adaptable a casos extremos Espéculo modular (varias partes) Mecanismo simple Se puede inclusive adaptar a los espejos actuales ("accesorios") Implementación sencilla Económico Permite la toma de muestra man	Ranuras difíciles de limpiar Puede lastimar a la paciente al momento de introducir las paredes laterales Carece de apertura angular Requiere de práctica y maniobrabilidad para su uso						
OPCIÓN F		Cuerpo rígido Permite apertura lateral variada Adaptable a casos extremos Manejo sencillo (similar al proceso actual) Puede adaptarse a la tecnología actualmente utilizada Permite la toma de muestra manual	Ranuras difíciles de limpiar Puede lastimar a la paciente al momento de activar sistema de paredes laterales Carece de apertura angular Mecanismo complejo ya que se cuenta con poco espacio						
OPCIÓN G		Cuerpo rígido Permite apertura lateral variada Adaptable a casos extremos Manejo sencillo (similar al proceso actual) Permite la toma de muestra manual Es muy seguro ya que conforme se abren las espata	Mayor número de piezas Ranuras difíciles de limpiar						

Tabla 18 Opciones de diseño espéculo vaginal (Parte 2)

## Evaluación de las opciones de diseño

El método de Pugh (Stuart Pugh, 1990) es una herramienta cuya finalidad es discriminar de manera rápida los diferentes diseños generados hasta el momento; teniendo como base las necesidades que marcadas por nuestro cliente. La aplicación del método permite reducir el número de conceptos y mejorarlos durante la etapa de diseño de detalle.

Los pasos para la aplicación del método son los siguientes:

**Paso # 1 Preparar la matriz de selección.**- En el eje "Y" se colocan las necesidades con las que hemos trabajado hasta el momento y son el resultado de la voz de nuestros clientes. Así mismo el valor de importancia fue definido previamente durante la evaluación de la QFD mediante ranking de importancia de nuestras necesidades Tabla 16. En el eje "X" se colocan los nombres de las opciones de diseño generadas con la ayuda de la carta morfológica. Y por último se hace la selección de nuestro espejo vaginal comercial línea base o benchmarking que obtuvo las mejores calificaciones en nuestro análisis de la competencia.

Es importante mencionar que en este paso requerimos de la ayuda del equipo de trabajo que anteriormente nos apoyó a evaluar la QFD; ya que este equipo se encuentra familiarizado con las necesidades del cliente y su importancia.

Previo a comenzar con la evaluación de las opciones de diseño; se les brindó una explicación con el mismo nivel de detalle para cada uno de los conceptos haciendo uso de la Tabla 18 en la cual nos muestra un bosquejo, ventajas y desventajas de cada opción, todo ello con la finalidad de generar una evaluación equilibrada.

**Paso # 2 Evaluación de conceptos.**- El primer paso fue trasladar los resultados del análisis de la competencia de nuestra línea base. Analizando la Ilustración 33 observamos que nuestra línea base /benchmarking identificado como competidor #1 obtuvo ventaja sobre el resto de los competidores en las necesidades: seguro, fácil de usar y apertura angular y lateral adecuada por ello estamos colocando un mejor que = "+" en las casillas correspondientes a dichas necesidades. Para las necesidades: higiénico, adaptable a la anatomía de la mujer, adecuado deslizamiento, correcta exposición y ubicación del cérvix y que no estorben las paletas al observar la pared vaginal fueron calificados como igual que = "S" y por último la necesidad adaptable a casos extremos está completamente insatisfecha así que se le evalúa con un peor que = "-".

Una vez que tenemos nuestra línea base procedemos a trabajar en la evaluación de cada una de nuestras propuestas de diseño. Dicha evaluación consiste en decir que tan bien cumple con la necesidad "X" nuestra opción de diseño "Y"; respecto a la línea base.

Nuestro criterio de evaluación es el siguiente:

- ▶ Mejor que línea base = “+”
- ▶ Igual que línea base = “S”
- ▶ Peor que línea base = “-”

Previo a nuestra evaluación se presentó un resumen general de los 7 conceptos generados. Posteriormente se asignó a nuestro equipo evaluador una hoja con la matriz de Pugh en blanco y se comenzó con el concepto A hasta completar la evaluación de todas las necesidades; una vez finalizado se continuó con el concepto B y así sucesivamente.

En la Tabla 19 observamos los resultados de la evaluación de los diferentes conceptos.

**Paso # 3 Evaluación y análisis.**- En este paso se contabiliza cuántos “+”, cuántos “-” y cuántas “S” obtuvo cada uno de nuestros conceptos.

Observando la Tabla 19 detectamos lo siguiente:

- ▶ Los conceptos B y C fueron los que obtuvieron un número mayor de “+”
- ▶ Los conceptos A y D fueron los que obtuvieron mayor número de “-”
- ▶ Los conceptos E, F y G fueron los que obtuvieron mayor número de “S”

Posteriormente se obtuvo el peso de sus “+” esto para darle un valor numérico e involucrar la jerarquización de las necesidades; esto no es más que la suma de la importancia. Lo mismo aplica para poder obtener el peso de los “-” y el peso de los “S”.

Observando la Tabla 19 detectamos lo siguiente:

- ▶ Los conceptos C, B y E y G en ese orden obtuvieron los 3 primeros lugares en peso de “+”
- ▶ Los conceptos A, D y B en ese orden fueron los menos favorecidos en peso de “-”
- ▶ Los conceptos E, F y G fueron los que obtuvieron mayor peso de “S”

Por último a manera de resumen de la evaluación de la matriz de Pugh se generan dos renglones resumen (identificados en negritas) en los cuales se resta los número de “+” menos el número de “-”; permitiéndonos observar las ventajas netas respecto a nuestra línea base.

Observando la Tabla 19 detectamos lo siguiente:

- ▶ Los conceptos G y E presentan una ventaja clara respecto a nuestra línea base
- ▶ El concepto C se considera ligeramente mejor que nuestra línea base
- ▶ El concepto B se percibe ligeramente por debajo de nuestra línea base
- ▶ Los conceptos A, D y F se consideran peor que la línea base actual.

MATRIZ DE PUGH ESPECULO VAGINAL									
CRITERIOS	IMPORTANCIA	CONCEPTO A	CONCEPTO B	CONCEPTO C	CONCEPTO D	CONCEPTO E	CONCEPTO F	CONCEPTO G	LÍNEA BASE
Higiénico	3.63	+	+	-	-	S	S	S	S
Adaptable a la anatomía de la mujer	15.17	+	-	-	-	S	S	S	S
Adecuado deslizamiento	10.88	+	-	S	-	S	S	S	S
Seguro	22.10	-	+	+	S	+	-	+	+
Correcta exposición y ubicación del cérvix	7.72	-	+	+	+	+	+	+	S
No estorben las paletas al observar la pared vaginal	5.94	-	+	-	-	S	S	S	S
Fácil de usar	8.51	-	-	+	-	S	S	S	+
Apertura lateral y angular adecuada	8.91	-	-	+	+	S	S	S	+
Adaptable a casos extremos	17.15	+	+	+	+	+	+	+	-
SUMA POSITIVOS (+)		4	5	5	3	3	2	3	3
SUMA NEGATIVOS (-)		5	4	3	5	0	1	0	1
SUMA SIMILARES (S)		0	0	1	1	6	6	6	5
<b>POSITIVOS - NEGATIVOS</b>		<b>-1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>-2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>1.00</b>	<b>3.00</b>	<b>2.00</b>
PESO DE POSITIVOS (+)		46.83	56.53	64.38	33.77	46.97	24.87	46.97	39.51
PESO DE NEGATIVOS (-)		53.17	43.47	24.74	44.13	0.00	22.10	0.00	17.15
PESO DE SIMILARES (S)		0.00	0.00	10.88	22.10	53.03	53.03	53.03	43.34
<b>PESO DE POSITIVOS - PESO DE NEGATIVOS</b>		<b>-6.33</b>	<b>13.06</b>	<b>39.64</b>	<b>-10.36</b>	<b>46.97</b>	<b>2.77</b>	<b>46.97</b>	<b>22.36</b>

Tabla 19 Matriz de Pugh especulo vaginal

### Elección de diseño factible-ganador

A manera de conclusión podemos decir que tenemos identificados tres grupos claramente.

El primer grupo formado por los conceptos A y D se tratan de conceptos totalmente innovadores; sin embargo, su diferencia no impacta las necesidades marcadas por nuestro cliente e inclusive la evaluación obtenida por estos conceptos lejos de beneficiar al producto actual hizo que se perdieran los avances que se han tenido en ciertas necesidades expresadas por el cliente.

El segundo grupo formado por los conceptos B y C son conceptos innovadores y con una gran aplicación de la tecnología, ya que integra en ambos conceptos una fuente de luz, cámara para la visualización del cérvix e inclusive un mecanismo para la toma de muestra. Estos conceptos son futuristas y generan la diferencia respecto a modificar abruptamente la prueba del Papanicolaou y nos marca la pauta hacia donde nos llevan las tendencias. Esto es un claro ejemplo de que no siempre el producto más

equipado es el que realmente necesita en este momento nuestro cliente; sin embargo, yo no descartaría estos conceptos para futuros trabajos en el campo. Es importante recordar que de acuerdo a Yacuzzi y Martín (2002) enunciado en el capítulo 3 es posible distinguir diferentes productos de acuerdo a los requerimientos integrados; estos conceptos yo los clasificaría dentro de la categoría de *producto potencial*.

Por último el tercer grupo correspondientes a los conceptos E, F y G son conceptos que yo llamaría "conservadores"; ya que están tomando muchas características de nuestra línea base y se están enfocando en dar solución en forma puntual a ciertas necesidades. Estos conceptos provocan una sensación de tranquilidad en el usuario ya que son muy parecidos en función y forma respecto al producto actual, sin generar resistencia al cambio. Adicionalmente permiten tomar como base el producto actual sin la necesidad de modificar nuestro proceso actual.

En base a un proceso estructurado de diseño y bases debidamente fundamentadas elegiré los conceptos E y G cómo las opciones de diseño más prometedoras que a continuación detallaré más a detalle.

### **Simulación 3D de diseños factibles**

Existen diferentes paquetes de modelado que permite construir las opciones de diseño como son Unigraphics, Pro Engineer, Solids Works, Autocad, etc. Todos estos paquetes permiten simular e imitar la función o características interactivas del producto, logrando con ello verificar detalles dentro del diseño conceptual y permitiendo avanzar con ello al diseño de detalle. Algunos detalles que pueden ser verificados y valorados durante la modelación son; interferencias, movimientos paso a paso, modularidad, ensamble, ergonomía y mantenimiento.

En general la modelación permite anticipar y detectar posibles riesgos dentro del diseño razones por las cuales ayuda a que el proceso de diseño sea más económico.

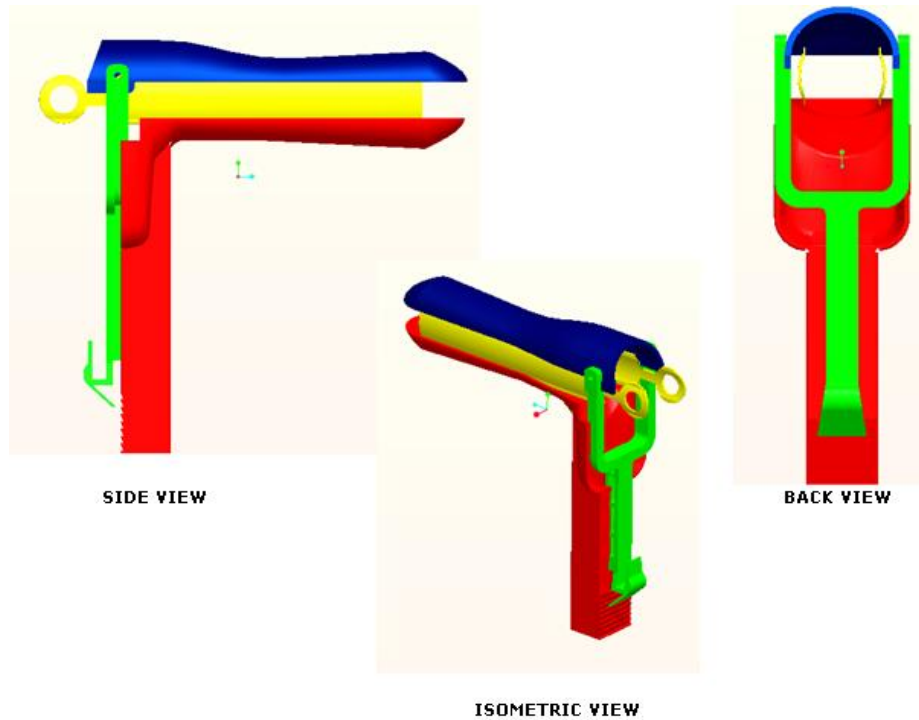
A continuación mostraré los detalles de los 2 conceptos factibles y se explicaré paso a paso con ayuda de ilustraciones de secuencia el principio de funcionamientos de ambos conceptos.

### **Concepto E "Accesorio espéculo vagina\_ paredes laterales"**

De acuerdo a lo mencionado durante el tema de Interpretación de la QFD se hizo mención de que existe un mercado furtivo e insatisfecho; este es el mercado de casos extremos y se dio una explicación completa de cuales son considerados como casos extremos. Habiendo entendido esto es importante recalcar que la siguiente propuesta es sumamente sencilla ya que **utiliza como base el espéculo vaginal actual**; es decir, que toma las especificaciones técnicas de nuestro producto actual mencionado a detalle en la Tabla 13 y se incorpora al producto a manera de accesorio.



Básicamente la propuesta consiste en un par de paletas laterales cuya finalidad será contener las paredes vaginales laterales al momento de realizar la prueba tal como se muestra en la Ilustración 39, lo cual da una solución sencilla a un problema puntal del problema “aplicación del Papanicolaou en casos extremos”.

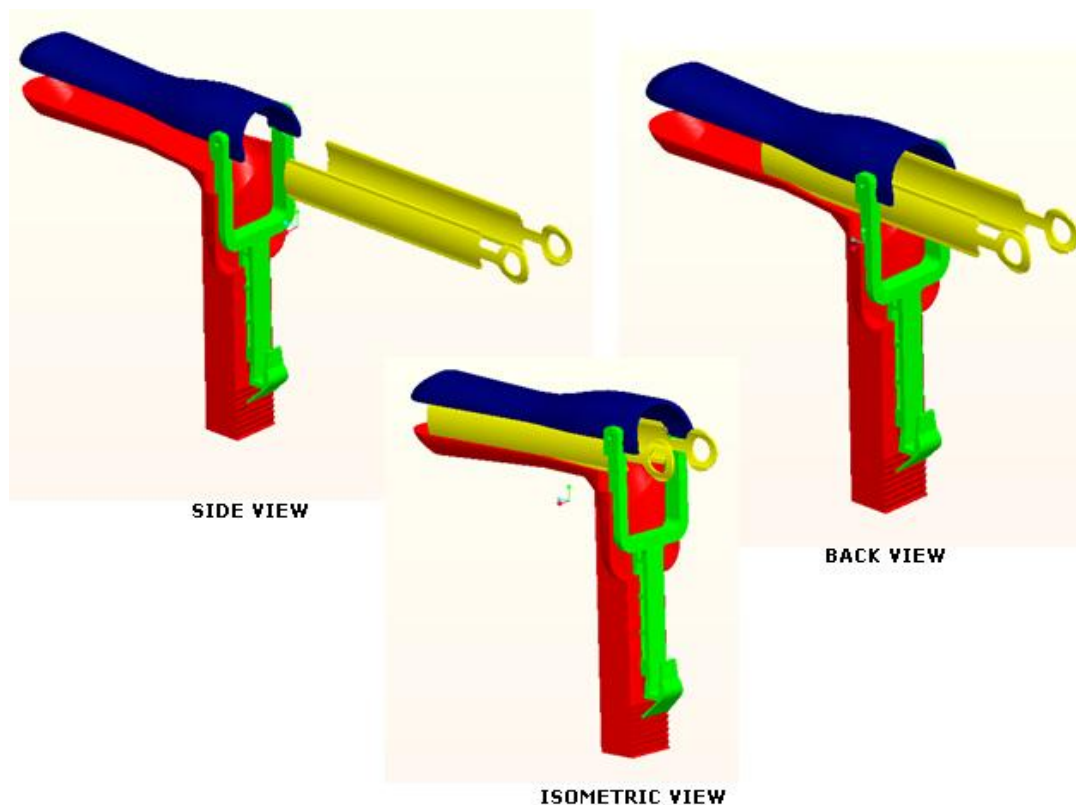


**Ilustración 39 Modelación de propuesta “Accesorio espéculo vagina\_ paredes laterales”**

Los beneficios de esta propuesta son:

- ⊕ Brinda una solución a un problema actual que es poder realizar la prueba del Papanicolaou en mujeres obesas, multíparas y menopáusicas ayudando a tener una mejor visión y ubicación del cérvix.
- ⊕ Ayuda a disminuir la apertura angular un 40%.
- ⊕ La forma en que esta propuesta logra mejorar la visión del ginecólogo; es insertando un par de paletas capaces de contener el tejido que obstruye la visión del ginecólogo.
- ⊕ cliente (ginecólogo- paciente) se ven beneficiados mejorando la calidad de la prueba del Papanicolaou.
- ⊕ Es una solución sencilla, práctica, económica y relativamente rápida de implementar ya que los cambios al diseño actual son muy pocos.
- ⊕ La elección de estos conceptos no requieren entrenamiento especial para su uso.
- ⊕ Puede tomarse como base el producto actual y manejarse dicha mejora como un accesorio.
- ⊕ Es un producto patentable ya que no existe ningún producto comercial ni patentado similar.
- ⊕ Favorable ante la resistencia al cambio, ya que son mínimos los cambios.

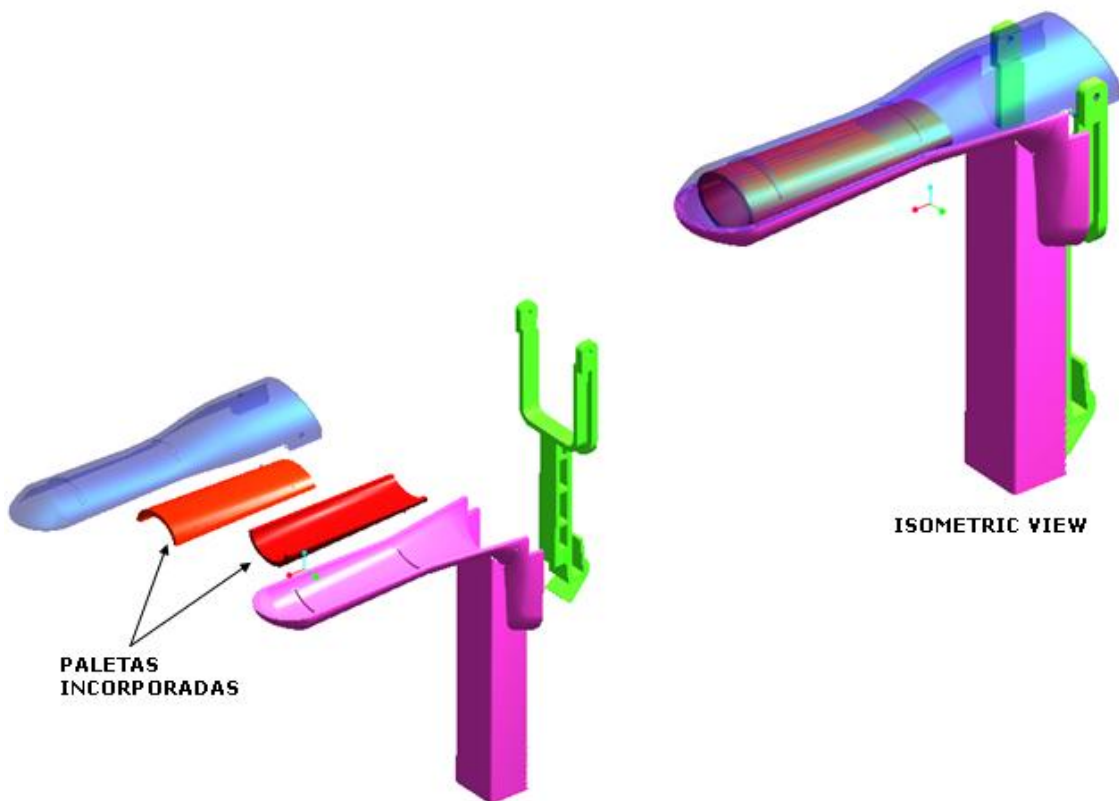
En la siguiente Ilustración 40 se muestra la secuencia paso a paso del principio de funcionamiento de este concepto. En la figura de la izquierda observamos el espejito realizando su apertura lateral común y una vez que se ha fijado la posición final del espejito vaginal, el ginecólogo prepara las paletas que cuentan con anillos de los cuales puede sostenerlos brindando un soporte adecuado al momento de manipularlos. En la figura de la derecha se observa el momento en que las paletas son incorporadas al espejito por medio de canales provistos por el mismo espejito vaginal, siendo accionadas por el mismo ginecólogo y finalmente la imagen central nos muestra la posición final de las paletas laterales. En este punto serán las paredes laterales quienes se encargarán de sostener las paredes vaginales laterales brindando con ello una visión amplia para la correcta ubicación del cérvix y como consecuencia una toma de muestra más certera.



**Ilustración 40** Secuencia de funcionamiento del concepto E

### **Concepto G “Espéculo vaginal- paredes concéntricas”**

De igual forma que el concepto anterior; dicha propuesta da solución a una necesidad específica e insatisfecha actualmente por los espejitos comerciales actuales y patentados, dando consi go un mercado furtivo “el mercado de casos extremos”. El concepto G también utiliza como base el espejito vaginal actual; es decir, que toma las especificaciones técnicas de nuestro producto actual mencionado a detalle en la Tabla 13 e incorpora a la estructura del espejito regular un par de paletas que se adaptan a las paredes internas del mismo espejito (Ilustración 41) y que al momento en que el espejito es accionado por el ginecólogo para realizar la apertura lateral, dichas paletas comienzan a descender siguiendo un movimiento concéntrico para finalmente tomar la posición de paredes laterales, cuya finalidad al igual que el concepto anterior será contener las paredes vaginales laterales al momento de realizar la prueba.

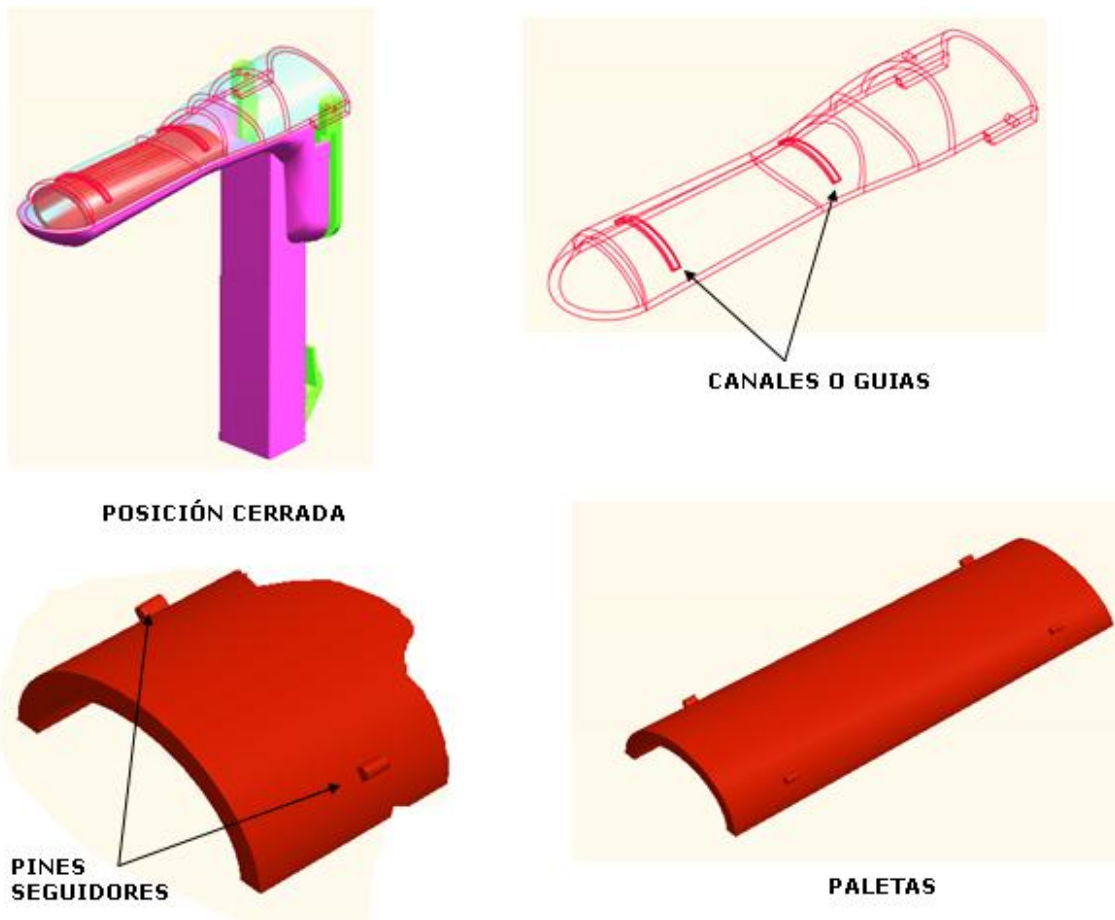


**Ilustración 41 Modelación de propuesta “Accesorio espéculo vagina\_ paredes laterales”**

Los beneficios de esta propuesta son:

- ⊕ Brinda una solución a un problema actual que es poder realizar la prueba del Papanicolaou en mujeres obesas, multíparas y menopáusicas ayudando a tener una mejor visión y ubicación del cérvix.
- ⊕ Ayuda a disminuir la apertura angular un 40%.
- ⊕ El cliente (ginecólogo- paciente) se ven beneficiados mejorando la calidad de la prueba del Papanicolaou.
- ⊕ Es una solución de complejidad media que involucra cambios en el espéculo de nivel medio-bajo
- ⊕ El tiempo de implementación es corto.
- ⊕ La elección de estos conceptos no requieren entrenamiento especial para su uso.
- ⊕ Es un producto patentable ya que no existe ningún producto comercial ni patentado similar.
- ⊕ Favorable ante la resistencia al cambio, ya que no involucra cambios abruptos en el diseño.

En la siguiente Ilustración 42 se muestran las partes principales del concepto G. En la figura izquierda-arriba se muestra el concepto en posición completamente cerrada; se muestra con la paleta superior semitransparente para brindar una visión de la posición de las paletas al interior del espéculo. En la figura arriba-derecha se muestra el detalle de la paleta superior en imagen de alambre para mostrar al lector los canales que deben contener las paletas del espéculo tanto en su parte superior como posterior. Estos canales serán los responsables de proveer soporte y guía a los pines de las paletas interiores mostrados en los detalles de la parte debajo de la imagen.



**Ilustración 42 Partes principales del concepto G**

En la Ilustración 43 se muestra la secuencia paso a paso del principio de funcionamiento de este concepto. En la primer figura arriba observamos la posición inicial de las paletas al interior del espéculo vaginal. En la segunda figura se muestra que el ginecólogo a comenzado a realizar la apertura lateral común y la paletas interiores comienzan a moverse haciendo un movimiento concéntrico por la acción seguidora de sus pines a través de los canales provistos por las mismas paletas superior e inferior del espéculo y en la última figura observamos la posición final del espéculo en la cual las paletas han tomado la posición de paredes laterales las cuales se encargarán de sostener las paredes vaginales laterales brindando con ello una visión amplia para la correcta ubicación del cérvix y como consecuencia una toma de muestra más certera.

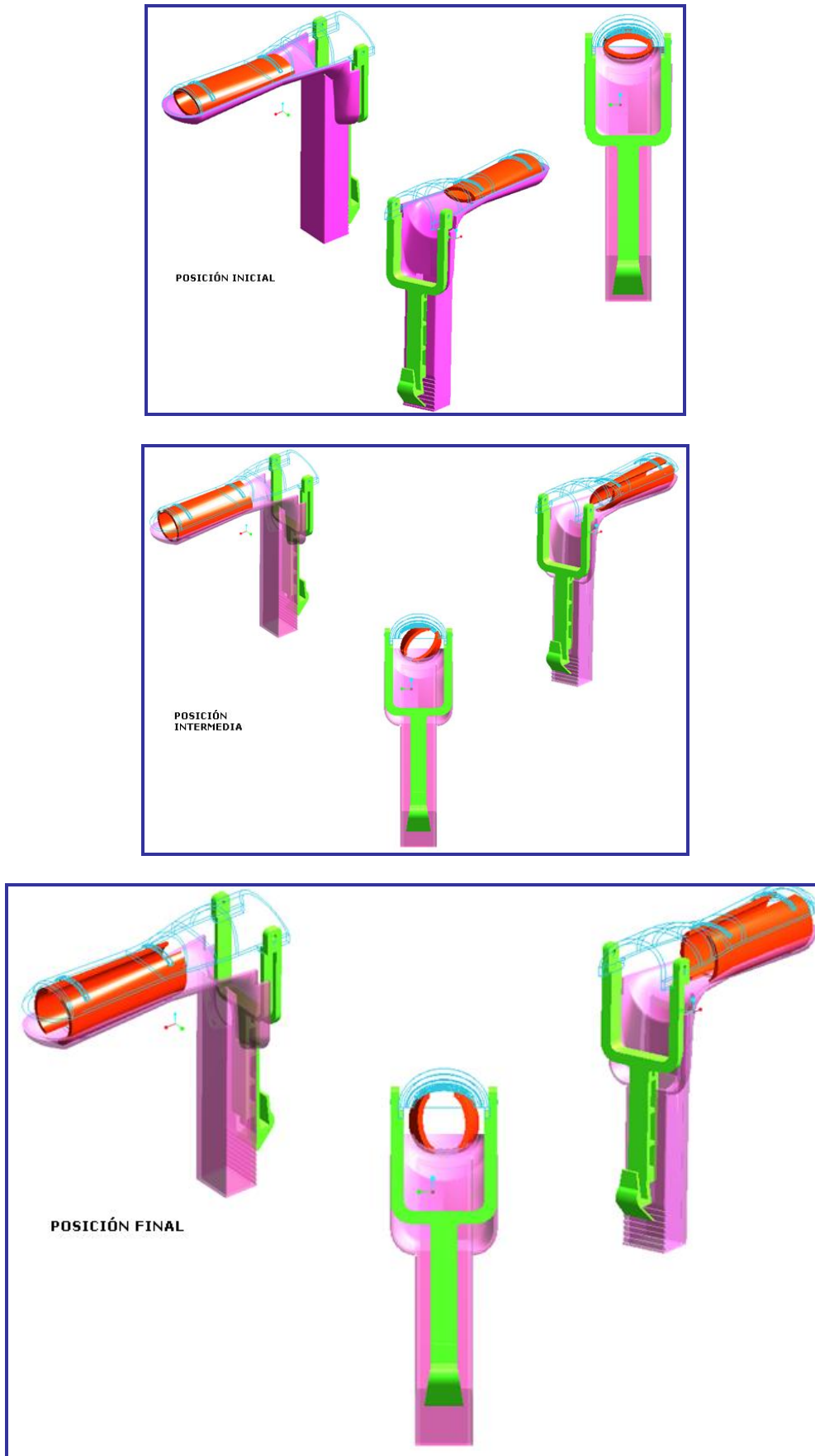


Ilustración 43 Secuencia de funcionamiento del concepto G



Se ha llegado a final capítulo y alcance de la presente tesis en la cual he mostrando los conceptos E y G como **conceptos ganadores**. Ambas opciones de diseño satisfacen el objetivo de la presente tesis el cual es proporcionar mayor facilidad de uso, mejorar la calidad en la prueba del Papanicolaou mediante una correcta visión del cérvix y reducir el estrés de la paciente sometida a la prueba. Los diseños no son radicalmente nuevos; únicamente sugieren modificaciones en el producto actual buscando con ello mejorar su rendimiento y buscando incrementar el valor para el cliente.

Parte importante y esencial de un buen diseño consiste en conocer la voz del cliente; existen variadas herramientas para llegar, tal como lo mencioné en el capítulo 2. En la presente tesis hice uso del estudio del arte, entrevistas, visitas de campo, diagrama de funciones y mapa de procesos; todas estas herramientas me dieron un panorama amplio y completo de la situación de diseño actual respecto a los espéculos vaginales. Una vez obtenida la voz de cliente fue preciso procesar esta información, a partir de ponderaciones, aplicación del método Kano y selección de tipo de producto de acuerdo a Jacuzzi y Martín; dando como resultado requerimientos ante una necesidad específica y a partir de ello se realizaron las propuestas de diseño que finalmente fueron evaluadas. Todos estos pasos son resultado de seguir una metodología también definida en el capítulo 2 (DMAIC) y me gustaría recalcar que una metodología tiene como finalidad guiarte en forma estructurada durante el proceso de diseño; sin embargo, las dinámica de los productos es muy variada y es imposible que la metodología de un producto aplique de forma total a otro producto; por tal motivo, es importante que durante el proceso se trabaje en equipo para considerar diferentes puntos de vista de los diferentes diseñadores y marcar la optima ruta a seguir.

La metodología que aplique me permitió estructurar mi proceso de diseño y teniendo objetivos claros en cada una de mis etapas y las herramientas aplicadas mediante una correcta interpretación me permitieron encontrar información muy específica que fue utilizada para dar una solución a un problema planteado.

A manera de conclusión los espéculos vaginales actuales pueden seguir utilizándose, pero ninguno de ellos satisface la necesidad generada por el mercado de casos extremos el cual representa un 50% de la población de acuerdo a cifras dadas por el INEGI 2. Los diseños propuestos en el actual capítulo tienen como finalidad satisfacer dicha necesidad y es preciso evaluar su desempeño y funcionalidad en etapas posteriores y lo cual no será cubierto en la presente tesis.

Aun queda mucho trabajo por realizar y se sugiere revisar el trabajo a futuro que se detallará en el siguiente capítulo para un mayor detalle.

## Conclusiones

Las dramáticas cifras de cáncer cervicouterino en México y en el mundo nos muestran un panorama general de dicha problemática; a partir de la investigación mostrada en el capítulo 1 en la cual se consultaron fuentes de información confiables a nivel mundial, podemos concluir que el cáncer cervicouterino es una enfermedad de carácter cultural, social, económico y físico que se ha mantenido por más de 22 años a nivel mundial como la segunda causa de mortalidad femenina y se detecta la necesidad de desarrollar e invertir en herramientas o procedimientos especializados que ayuden a que las pruebas de detección actuales para que sean más confiables.

Una vez identificada la problemática a nivel global fue preciso realizar una investigación de manera ordenada de los diferentes tópicos que engloba la enfermedad; en que consiste el cáncer cervicouterino, pruebas de detección, procedimientos, instrumental utilizado y tendencias. El objetivo de dicha investigación fue dirigida a conocer de manera amplia las diferentes áreas, conocer la teoría y conocer la situación actual; teniendo como resultado un conocimiento amplio del tema y suficiente para interactuar en etapas sucesivas con el cliente.

Debido a la gran cantidad de información que se manejó; se decidió utilizar la metodología DMADV<sup>5</sup>, ya que esta metodología es ampliamente utilizada en el área de diseño para mejorar un diseño a partir procesos similares Capítulo 2. Donde los procesos similares estudiados fueron los procedimientos de Papanicolaou, Colposcopia y el estudio del arte de los espéculos vaginales. El seguir una metodología me permitió controlar la organización del proyecto, documentar adecuadamente y con claridad cada una de las etapas siguiendo un flujo de diseño.

El estudio de procesos similares mostró la necesidad de identificar al cliente e identificar necesidades específicas o áreas de mejora. Para ello se aplicaron diferentes métodos de recolección de la voz del cliente como fueron entrevistas, encuestas, análisis competitivo y participación en el procedimiento. Como resultado se obtuvo información amplia y detallada del cliente, sus necesidades y la definición del producto a desarrollar, la cual iré mencionando a continuación de acuerdo al método aplicado y a manera de conclusión los resultados obtenidos.

Las entrevistas y encuestas nos arrojaron una lista de requerimientos expresados por el cliente; así mismo, en etapas posteriores fueron los clientes quienes ponderaron las necesidades, funciones e identificación de características sobresalientes en productos actuales.

Durante la participación en el procedimiento se identificaron problemas críticos de los métodos de detección como son el Papanicolaou y Colposcopia, problemas relacionados con el instrumental utilizado y el recurrente problema de visión del cérvix en mujeres multíparas, obesas o en edad madura.

El estudio del arte nos mostró que existen variados espéculos vaginales en tamaño, aplicaciones y en su mecanismo; sin embargo, existen necesidades que no han sido cubiertas hasta este momento y se tiene como prueba que la problemática no ha cambiado durante muchos años. El estudio del arte fue de gran utilidad durante la etapa de selección del tipo de producto ya que sirvió para distinguir aquellos atributos o características aún no incorporados al producto.

El escuchar al cliente en diferentes zonas de intervención fue sumamente enriquecedor y constituyó una base sólida de información que ayudó a plantear problemas críticos en las pruebas de detección del cáncer cérvico uterino y a definir el objetivo perseguido en el presente trabajo de tesis.

Una vez identificado el tipo de producto a desarrollar se procedió a identificar el conjunto de requerimientos que conformarían el producto. Este paso fue muy importante ya que hasta este momento se visualizó el camino a seguir durante las próximas etapas de diseño de propuestas.

En base a la experiencia ganada hasta este momento y como resultado del análisis de mercado y la información brindada por los métodos de recolección, se decidió orientar el diseño del espéculo vaginal a ser un producto potencial, esto de acuerdo a la clasificación del producto de acuerdo Yacuzzi y Martín. Una vez identificado el tipo de producto a desarrollar se procedió a identificar el conjunto de requerimientos que conformarían el producto en el cual destaca el hecho de incluir como requerimiento atractivo nunca antes visto en otros espéculos vaginales "adaptable a casos extremos". Este paso fue muy importante ya que hasta este momento se visualizó el camino a seguir durante las próximas etapas de diseño de propuestas.

Una problemática a resolver, fue el traducir las necesidades de un plano ambiguo a requerimientos claros y concisos; mediante la aplicación de la metodología QFD fue posible la obtención de especificaciones técnicas y un modelo soporte para el desarrollo de opciones de diseño, en el cual se extrajo información valiosa como fue la priorización de los requerimientos en forma cuantitativa, análisis de la competencia respecto al cumplimiento de los requerimientos técnicos, fijación del rango, dirección de mejora, valor objetivo de cada requerimiento y evaluación de las relaciones de correlación. De la aplicación de la QFD podemos concluir que la necesidad "Adaptable a casos extremos" sobresalió por su alto ranking obtenido, por ser una necesidad insatisfecha por los competidores actuales, por su criterio de cumplimiento y alto impacto en el producto y por su clara tendencia de importancia técnica





cargada a la geometría del espejulo y al mecanismo de apertura y cierre del espejulo vaginal.

Mediante la técnica Fishbone o espina de pescado; se identificaron las causas que contribuyen a que ocurra el problema y se identifica el mercado potencial hasta este momento identificado.

A partir de una necesidad insatisfecha e identificada se generaron siete diferentes ideas de diseño utilizando la metodología de cartas morfológicas; sin embargo, un obstáculo fue el identificar cual de dichos conceptos es el mejor(es). Para ello fue necesario aplicar el método de Pugh, mediante el cual se pudo discriminar de manera rápida aquellos conceptos que no cumplen con los requerimientos marcados por nuestros clientes, concluyendo que los conceptos E y G son los mejores diseños ya que presentan una ventaja clara respecto a nuestra línea base y teniendo en consideración las necesidades marcadas por el cliente.

Parte de la verificación de los conceptos ganadores consistió en su modelación en 3-D, mediante la cual permitió simular e imitar la función o característica interactiva del producto y podemos concluir que ambos conceptos son viables.

A partir de estos resultados se procedió a la generación de opciones de diseño adoptando el método de carta morfológica para la generación de conceptos, cuya finalidad fue mejorar la prueba del Papanicolaou en casos extremos contrarrestando sus efectos de la invasión del tejido vaginal y facilitando la identificación del cérvix; como resultado de la aplicación del método se generaron un total de 7 opciones de diseño que fueron debidamente evaluados siguiendo el método de Pugh para finalmente llegar a la selección de 2 conceptos factibles que no solo satisfacen la necesidad sino que presentan una ventaja clara respecto a nuestros competidores.

La tendencia del mercado es muy clara respecto a reducir el error humano y los conceptos aquí planteados están dirigidos a este fin; sin embargo, tal como se mencionó en el capítulo 3 es importante tener claro que el concepto del producto es dinámico y que a medida que los mercados maduran, los clientes modifican sus expectativas y exigencias con respecto a los productos. Por tal motivo, lo que actualmente se plantea como una solución a un producto "potencial" el día de mañana se convierte en un producto "básico".



## Justificación económica

De acuerdo a la Revista médica del Instituto Mexicano del Seguro Social año 2012, volumen 50, número 1. El número de defunciones por cáncer cervicouterino asciende en promedio a 4,876 casos al año y se ha mantenido esta cifra durante 22 años (desde 1990) adicionalmente estimaciones internacionales en el año 2007 nos indican que anualmente 12,516 mujeres son diagnosticadas en México con cáncer cervicouterino siendo el cáncer más frecuente en mujeres de 15 a 44 años de edad en nuestro país y el 46% de dichos diagnósticos terminan en defunción.

Una vez diagnosticado el cáncer cervicouterino se clasifica en 5 etapas diferentes que van de 0 (carcinoma in situ) a IV (cáncer diseminado a otras partes del cuerpo). La elección del tratamiento adecuado depende de la etapa en que se encuentra el cáncer; sin embargo, cada etapa implica distintos costos. Hasta el 2012 no existía una estimación respecto a los costos que genera dicha enfermedad; sin embargo el IMSS publica en este volumen un estudio muy completo respecto a los costos médicos directos generados durante el primer año de tratamiento.

Dentro de los costos médicos considerados se encuentran incapacidades (31%), exámenes de laboratorio (24%), consultas médicas (19%), radioterapia (10%), hospitalización (9%), cirugía, quimioterapia, medicamentos, interpretación de laminillas y transfusiones (7%) dando por resultado un costo promedio anual de \$91,064.00 durante el primer año de tratamiento.

Lo que representa un costo anual de \$1'139, 757,024.00 M.N. para poder prestarle atención médica a los 12,516 casos diagnosticados de cáncer cervicouterino en México en un solo año.

Sin duda alguna la cantidad de muertes anuales por el cáncer cervicouterino, la situación sostenida de decesos en los últimos 22 años, el porcentaje de mujeres que se pueden salvar una vez que han sido detectadas y esta cifra de costos generados una vez que la paciente comienza con su tratamiento son una justificación válida para poder tomar acciones y desarrollar un producto con la calidad y especialización que amerita.

Por otro lado hablando de nuestra relación costo - beneficio únicamente enfocado a la prueba. En la Tabla 20 se presentan los gastos directos generados durante la prueba del Papanicolaou vs colposcopia observamos que la prueba del Papanicolaou tiene un costo aproximadamente de \$163 mientras que la prueba de colposcopia tiene un costo de \$211 esto cubre el costo del espejo, algodón, cepillo endocervical, laminilla portaobjetos, nebulización fijadora, prueba de laboratorio, mano de obra y en el caso de la colposcopia el costo generado por el uso del aparato. Entre ambas pruebas la diferencia en costo es de \$48.00, esto quiere decir que como ginecólogo invierten más dada la adquisición del equipo (colposcopio + pantalla aproximadamente \$60,000) y por otro lado le exige una preparación y actualización para poder brindar este servicio. Sin embargo, la prueba de

colposcopia es más confiable ya que ayuda al ginecólogo a visualizar la zona del cérvix reduciendo el error humano, tomando una muestra confiable y reduciendo con ello el número de diagnósticos no válidos.

En la misma Tabla 20 nos muestra el precio mínimo al público para ambas pruebas y el margen de ganancia. Podemos decir que practicando la colposcopia el margen de ganancia es prácticamente el doble respecto a practicar el Papanicolaou; esto sin contar los beneficios de confiabilidad de la prueba ya anteriormente mencionados.

		Papanicolaou	Colposcopia
Costo del Material	Espéculo Vaginal	2.00	2.00
	Algodón	0.50	0.50
	Cepillo endocervical	0.50	0.50
	Laminilla portaobjetos	4.80	4.80
	Solución fijadora	0.70	0.70
Prueba Laboratorio		30.00	30.00
Costo Uso Aparato		-	48.00
Mano de Obra		125.05	125.05
<b>Costo total de la Prueba</b>		<b>163.55</b>	<b>211.55</b>
<b>Precio mínimo de la prueba al público</b>		<b>350.00</b>	<b>600.00</b>
<b>Costo Beneficio para el Ginecólogo</b>		<b>186.45</b>	<b>388.45</b>

**Tabla 20 Gastos directos prueba del Papanicolaou vs colposcopia**

En conclusión, la inversión y desarrollo de tecnologías especializadas son totalmente justificadas debido a la gravedad de la situación en México por casos de cáncer cervicouterino y el uso de herramientas de diagnóstico más sofisticadas no está en contra de una mayor ganancia para el ginecólogo.

### Trabajo a futuro

En el capítulo anterior he mostrando los conceptos E y G como conceptos factibles. Ambas opciones de diseño satisfacen el objetivo de la presente tesis el cual es proporcionar mayor facilidad de uso, mejorar la calidad en la prueba del Papanicolaou en casos extremos; mediante una correcta visión del cérvix y reducir el estrés de la paciente sometida a la prueba. Ambos diseños no son radicalmente nuevos; únicamente sugieren modificaciones en el producto actual buscando con ello mejorar su rendimiento y buscando incrementar el valor para el cliente.

El alcance de la presente tesis fue acotada hasta este punto en el que se presentaron las opciones de diseño; sin embargo, aún queda trabajo a futuro por realizar como parte de las etapas de diseño - optimización y verificación de acuerdo a la metodología DMADV adoptada para este proyecto.



A manera de guía para trabajos a futuro enunciaré y explicaré a grandes rasgos el trabajo pendiente por realizar para las etapas antes mencionadas:

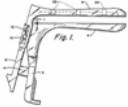
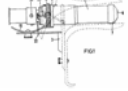
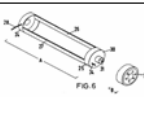
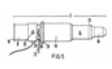
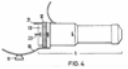
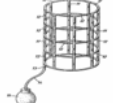
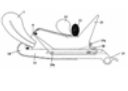
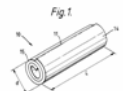
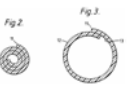
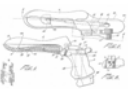




1. Definir el tipo de modularidad para ambas opciones.- Una vez con las opciones de diseño modeladas es posible definir las interfaces que tendrán con el resto de los componentes, definir si la mejora a implementar se trata de una adaptación o bien un accesorio.
2. Estandarización de componentes.- En esta etapa se verifica qué productos podrían hacer uso del componente o accesorio.
3. Definir el desempeño del producto.- En base a las especificaciones técnicas definidas. Estableciendo valor objetivo de la línea base, competencia vs ambos conceptos factibles.
4. Creación de especificaciones detalladas.- Se establecerían dimensiones, gaps, apertura angular, apertura lateral, resolución de apertura angular, resolución de apertura lateral, análisis de tolerancias donde fuese importante controlar las distancias de ensamble que se requieren.
5. Definición de necesidades estéticas.- Tales como color, opacidad, terminado, etc
6. Definición de necesidades ergonómicas.- Verificar que el producto cumpla con las necesidades ergonómicas de nuestro mercado (dimensiones, fuerzas, ángulos, etc)
7. Definición de interfaces del usuario
8. Simulación de inyección de la pieza.- La simulación con alguna paquetería tales como Moldflow-3D el cual nos permite explorar si el diseño que estamos planteando es posible y manufacturable.
9. Calcular los costos de manufactura
10. Calcular los costos de ensamble
11. Calcular los costos de producción
12. Reducir los costos de los componentes
13. Reducir los costos de ensamble
14. Reducir los costos de producción
15. Creación de prototipo.- La creación de prototipo nos permite visualizar detalles que pudiéramos estar pasando por alto.
16. Desarrollo de un plan experimental.- Permite al diseñador verificar que la definición de necesidades se esta cumpliendo de acuerdo a lo planeado.
17. Desarrollar un plan de patente y propiedad intelectual.

## Anexo A

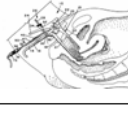

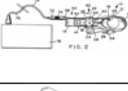

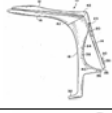



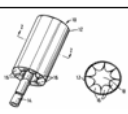
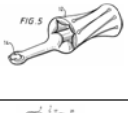
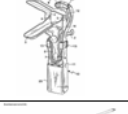
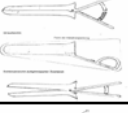
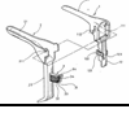
### Estudio del arte de espéculos patentados

#### Espéculos patentados

En este anexo usted podrá consultar la tabla completa de espéculos patentados y seleccionados de acuerdo al grado de innovación y ventajas competitivas.

Nombre del Producto	País de procedencia	No Patente	Fecha de Publicación	Imagen	Inventor	Principales Características
MEDICAL INSTRUMENTS AND ILLUMINATING ATTACHMENTS	EUA	86300457.8 EP0190014	1986 01 23		LONKY, NEAL MARC	Junta la técnica del papanicolaou y colposcopia, contiene 2 luces fluorescentes, ergonómico y aspas (cucharas) dilatadoras.
IMPROVEMENTS IN COLPSCOPES	Inglaterra	GB1542702	1979 05 08		JIMENTO ORTIZ CASTAÑEDA	Colposcopio guiado por un espéculo y un microscopio ajustable, iluminación y material transparente.
						
INFLATABLE SURGICAL SPECULUM	Inglaterra	GB2271283	1992 10 12		AZIM FAZAL	Se infla progresivamente de acuerdo al diámetro de la cavidad, transparente y de material plástico.
VAGINAL SPECULUM WITH LONGITUDINALLY EXTENDING BLADES	Inglaterra	GB2341320	1998 09 08		JAMES PHILIP OLIVER	Con cucharas extensibles (evita tener que usar espéculos de diferentes tamaños) y cubierta de latex.
SPECULUM	Inglaterra	GB2275421	1993 02 25	  	CHRISTOPHER TILEY	Lubricado, de material plástico (polymethyl methacrylate, policarbonato), se expande por la acción de válvulas.
ILLUMINATED VAGINAL SPECULUM WITH ROTATABLE CAM PIVOTING AND LOCKING MEANS	EUA	US3324850	1967 06 13	 	JOHN EMMETT GUNNING	Iluminación variable (área a inspeccionar), cucharas (3-4 pulg) las cuales controlan su apertura con la ayuda de una cámara.
FREE SLIDING BIVALVE VAGINAL SPECULUM	EUA	US3565061	1971 02 23		VERNE J. REYNOLDS	Plástico, cuchara posterior curva (r=4 inches), mango curvo, menos material y la cuchara posterior varia su tamaño.
VAGINAL SPECULUM	EUA	US3752149	1971 12 16		LESLIE UNGAR	Capaz de moverse a posiciones muy cercanas, movimiento angular, cucharas movibles y mango curvo.

MEDICAL EXAMINING INSTRUMENT	EUA	US3851642	1972 08 14		BERNARD MCDONALD	Contiene luz generada por fibra óptica y puede conectarse a la corriente, fija posiciones
VAGINAL SPECULUM	EUA	US4971036	1989 09 11		JASON H COLLINS	Incluye electrodos que bloquean el nervio final del cervix para aliviar el dolor, posee una parte vibratoria para dar relajación a los músculos del cervix, cucharas ajustables en temperatura, una parte de la cuchara del espejo lleva un registro del PH, contenido de glucosa, proteínas y otros fluidos vaginales que permiten contar con un indicador temprano de desórdenes vaginales
VAGINAL SPECULUM	Inglaterra *Irlanda	81302797.6 EP0043218 *IE 49491	1982 01 06 *1981 16 23		Hoary, Marto Joseph	Flexible, forma ergonómica en punta, contiene anillo para regular la abertura y su acción es como una "inyección"
SPECULUM AJOÛRE	Francia	8609253 FR2600519	1986 06 26		Alain Bellaiche	Contiene válvulas y espejos en sus cucharas para una mejor visión
SPECULUM VAGINAL Á USAGE UNIQUE	Francia	8701695 FR2610507	1987 02 11		Edgar Cornier	Contiene un sistema para atornillar las cucharas a determinado ángulo.
SPECULUM, IN HET BIJZONDER VAGINAAL SPECULUM	Irlanda	NL9100599	1991 04 08		Willem Pieter Gerard Rovers	Inflable
PIVOTED VAGINAL SPECULUM HAVE A LINEAR AND ANGULAR BLADE ADJUSTING MEANS	EUA	US3246646	1966 04 19		WILLIAM P MURPHY	Permite una rotación angular de las cucharas, ajustables en su apertura y su longitud
SPECULUM	EUA	US3769968	1971 11 22		LESTER L BLOUNT	Buena visión através de la apertura de sus cucharas, movimiento longitudinal de la cuchara posterior
ILLUMINATING ATTACHMENT FOR VAGINAL SPECULUM	EUA	US3789835	1972 03 16		ROBERT S WHITMAN	Mov longitudinal de su cuchara posterior, luz removible (entre las cucharas-mejor visión y sin estorbar el agarre del espejo)
DISPOSABLE VAGINAL SPECULUM	EUA	US3815585	1973 03 12		JOHN M FIORE	Visagra flexible que permite la apertura de las cucharas, fija su posición y rotación, material sintético de resina
INSTRUMENT FOR MAINTAINING BODY CAVITIES IN EXTENDED CONDITION	EUA	US3817242	1972 06 26		GORAN O UDDEBERG	Mango curvo, fija su posición, cucharas curvas y excelente visión del cervix
LIGHT FOR VAGINAL SPECULUM	EUA	US4067323	1975 12 02		VERMON H TROUTNER	Contiene luz portable, se puede conectar a la corriente, contiene switch y bolsa anti-germenes

FIBER-OPTIC ILLUMINATED VAGINAL SPECULUM	EUA	US4597383	1986 07 01		FRANS G VANDERBEL	Provee luz por medio de fibra óptica (excelente ángulo de iluminación 70°) y no estorba la visión durante la prueba
						
DISCARDABLE ADJUSTABLE VAGINAL SPECULUM	EUA	US4854300	1988 03 25		ANTONIO CORBO	Desechable, ajustable (entra con una posición cerrada y posteriormente manualmente se fija a la apertura)
VAGINAL SPECULUM	EUA	US5072720	1990 01 08		WALTER C FRANCIS	Minimiza el disconfort y shock de los pacientes durante la prueba (área de contacto)
SPECULUM WITH SMOKE EVACUATION CHANNEL	EUA	US5499964	1994 09 16		HENRY BECK	Cucharas redondeadas, con luz y fija posiciones
ADJUSTABLE WEIGHTED VAGINAL SPECULUM	EUA	US7070561	2003 12 26		AMIR ANSARI	Varia de talla y tamaño, incluye telescopio
MULTI-POSITIONABLE VAGINAL SPECULUM WITH REMOVABLE BLADES	EUA	US20050043633	2003 08 19		JACQUES R. MARCOTTE	Cucharas removibles y multiposiciones
INFLATABLE SPECULUM		WO9724975	1996 01 08		COLLARD JOHN	Adaptable, inflable, flexible y desarmable para su esterilización
						
LIGHT AND HANDLE DEVICE FOR VAGINAL SPECULUM		WO9825512	1997 12 05		MIONI FRANCO	Longitud adaptable, luz en una cuchara, cucharas curvas y mango ergonómico
ESPECULO VAGINAL	DE	DE4341013A1	1995		ZEICHNUNGEN	
VAGINAL SPECULUM	Inglaterra	GB2237202	1989 10 10		REGINA RAY	Se abre y se fija en una posición particular, material plástico



ANEXO A


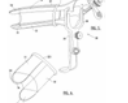

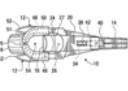
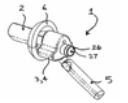
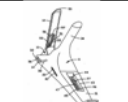

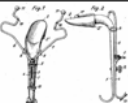
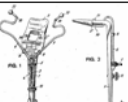
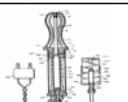
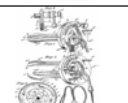
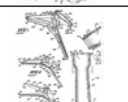
SPECULUM VAGINAL JETABLE	Franda	FR2693098	1992 07 06		Juang Ming Shing	Diseño sencillo para su esterilización (que no tenga muchos bordes)
ETT VAGINAL SPEKULLUM		SE 466379	1992 02 10			
VAGINAL SPECULUM	Inglaterra	GB1477227	1977 06 22		WILLIAM C. MOORE	Ajustable el ángulo de abertura
IMPROVEMENTS IN SURGICAL SPECULUM	EUA	GB1904403115	1904 03 17		THOMAS DE VILBISS	Cucharas de diferente tamaño, ajustables, fácil de desarmar y limpiar
VAGINAL SPECULUM	EUA	US2544932	1949 05 07		JOHN L MARCO	Cuchillas intercambiables (con diferentes tamaños) y esterilizable
VAGINAL SPECULUM	EUA	US2545201	1949 09 23		TAYLOR C GILBERT	Diseñado de acuerdo a la anatomía del cuerpo y cucharas dilatadoras
VAGINAL SPECULUM	EUA	US2858826	1957 01 22		EDWARD KAHN	Metal, cucharas esterilizables, permite meter otros instr. para diferentes tareas (tratamientos de infertilidad)
VAGINAL SPECULUM	EUA	US3575163	1971 04 20		ARTHUR D GASPER	Ajustable en su apertura, y en el largo de su cuchara posterior.
VAGINAL SPECULUM	EUA	US3747591	1971 03 11		BORIS A GOLDEN	Cucharas ajustables, permite utilizar el instrumento al revez
DISPOSABLE VAGINAL SPECULUM	EUA	US3890961	1973 08 23		WILLIAM C. MOORE	Movimiento angular, ajuste de elevación y fija posición





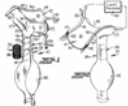
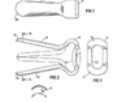
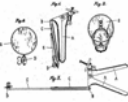
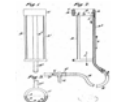



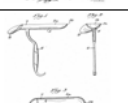
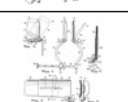
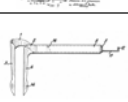

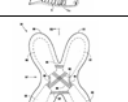
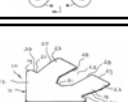
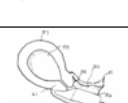
ANEXO A

VAGINAL SPECULUM	EUA	US3985125	1975 05 21		EWALD ROSE	Movimiento angular, ajuste de elevación y fija posición
DISPOSABLE VAGINAL SPECULUM	EUA	US4766887	1986 06 19		JOHN CECIL	Fija la posición (apertura-dentado)
VAGINAL SPECULUM HAVING A UNIQUE SINGLE CONTROL	EUA	US5052372	1989 09 25		JEROME J SHAPIRO	Ajuste angular único y sencillo
DISPOSABLE VAGINAL SPECULUM	EUA	US5179937	1991 05 28		CHENAULT D LEE	Material sintético plástico, apertura de hasta 100°, posición del mango ergonómica y fija la posición angular
MEDICAL INSTRUMENT	EUA	US5318010	1990 01 29		HANS LUNDBERG	Espejo desmontable en 2 partes, ajustable con 1 sola mano, excelente visión del cervix y movimiento longitudinal
GYNECOLOGICAL SPECULUM	EUA	US5392764	1993 06 18		LARRY S SWANSON	La presión es uniforme en todas las paredes
VAGINAL SPECULUM	EUA	US5873820	1996 05 22		NILS ERIK NORELL	Cucharas curvas que permiten una mejor introducción en la vagina
VAGINAL SPECULUM	EUA	US5997474	1999 02 18		KESTER JULIAN BATCHELOR	Material suave plástico, apertura ajustable y mango ergonómico para su mejor agarre
VAGINAL SPECULUM WITH LIGHT GUIDE MEANS	EUA	US6004265	1999 03 01		JIN-CHERNG HSU	En la cuchara superior contiene un tubo de fibra óptica que guía la entrada del espéculo
SIDE WALL SUPPORT SPECULUM	EUA	US6024696	1998 04 24		MOSHE HOFTMAN	Longitud variable
VAGINAL SPECULUM	EUA	US6048308	1999 03 30		JOHN E STRONG	Desmontable, fibra óptica hasta la punta de la cuchara y no estorba la visión

VAGINAL SPECULUM AND METHOD OF USING SAME	EUA	US6416467	2000 09 15		MATHEW MCMILLIN	Contiene 4 paredes lo que permite una mejor visión, ajuste longitudinal y en forma horizontal
LATERAL WALL RETRACTOR VAGINAL SPECULUM	EUA	US6432048	1999 06 24		M. RONY FRANCOIS	Apta para introducir, dilata, contiene una membrana flexible (entre las cucharas para medir apertura, no interviene con la visión)
ADJUSTABLE VAGINAL SPECULUM LIGHT	EUA	US6432049	2000 08 29		LINDA KAY BANTA	Contiene luz, batería recargable, pequeño y ligero
SPECULUM WITH ATTACHABLE BLADES FOR LATERAL WALL RETRACTOR	EUA	US7060029	2004 04 14		ZOYA HAJIANPOUR	Cucharas removibles
VAGINAL SPECULUM WITH SEALING ELEMENT		WO03065885	2003 08 14		VAN DER WEEGEN	Utiliza sondas para inspeccionar el área
ILLUMINATED VAGINAL SPECULUM		WO9513009	1993 11 10		DICKIE ROBERT G	Utiliza un tubo de luz fluorescente
VAGINAL SPECULUM	Australia	AU2004100346 A4	2004 06 03		DOUGLAS BEAN	Material Polímero
VAGINAL SPECULUM	Inglatera	GB253537	1926 06 09		EUGEN GUTTMANN	Buena visión del cervix
VAGINAL SPECULUM	Inglatera	GB266702	1927 10 13		EUGEN GUTTMANN	Mejor ángulo que el anterior
APPARATUS FOR EFFECTING VAGINAL INJECTIONS OF MEDICINAL VAPOURS	Inglatera	GB283496	1928 11 08		CHARLES THELLIEZ	Hecha vapor
IMPROVEMENTS IN A CONNECTED WITH VAGINAL SPECULA AND LIKE INSTRUMENTS	Inglatera	GB330629	1930 06 16		EDWARD BARON	Ajustable, visión clara del cervix
VAGINAL SPECULUM	Inglatera	GB1080448	1967 08 23		MONARCH MOLDING INC	Fácil operación, ajuste manual, material plástico



ANEXO A

VAGINAL SPECULUM	Inglaterra	GB1447561	1973 12 04		RACHEL DARDEN DAVIS	Iluminación por fibra óptica
VAGINAL SPECULUM	Inglaterra EUA	GB1462929 *US3841318	1977 01 26 1972 10 30		DONALD MONROE OLSON	Polícarbonato
VAGINAL SPECULUM	Alemania	GB189320323	1893 12 02		MAURITIUS WERTHEIMER	Con telescopio y espejo
REFRIGERATING VAGINAL ESPECULUM	Rusia	GB190108596	1901 04 26		DARIA MOROZOVA	Enfría la vagina por medio de agua y aire que circulan por orificios
IMPROVEMENTS IN OR RELATING TO APPARATUS FOR IRRIGATING CAVITIES AND PASSAGES OF THE HUMAN BODY	Franda	GB190520704	1904 10 12		ROBERT LOEWY	Combina la acción de una cánula y un espejulo e irriga agua caliente sin tener contacto con la piel
VAGINAL SPECULUM	EUA	US1783602	1928 10 29		MILTON H DAMRON	Buena visión del cervix, elevación (ángulo de exposición) y ligero
VAGINAL SPECULUM	EUA	US2374863	1945 05 01		EUGEN GUTTMANN	Provee el adecuado soporte a las paredes de la vagina, apertura máxima de 90°
VAGINAL SPECULUM	EUA	US2575253	1949 05 16		JOSEPH F BICEK	Estructura unitaria, cuchara elongada,
VAGINAL SPECULUM AND SURGICAL RETRACTOR	EUA	US2807259	1957 09 24			Retractor abdominal & espejulo compensa la relajación abdominal cuando se llevan a cabo cirugías
SPECULUM	EUA	US3750651	1971 05 06		MAX BRAMMER	La cuchara posterior varia su tamaño
VAGINAL SPECULUM	EUA	US4263898	1980 06 04		ARNE T WANNAG	Fija la apertura de las cucharas
VAGINAL SPECULUM AND FLUID COLLECTOR FOR SURGERY		WO9505205	1994 08 19		VANCAILLIE, THIERRY G	Malleable, ligero y apto para realizar la prueba de endoscopia
VAGINAL SPECULUM		WO9612437	1995 10 23		CHARTERS JOHN	Hecho de resina flexible
						



## Anexo B

En el presente anexo se presentan los cuestionarios aplicados a ginecólogos y pacientes durante las diferentes etapas; con la finalidad de ampliar y conocer las necesidades del cliente.

### Cuestionario ginecólogos Etapa 1

A continuación se presenta el cuestionario completo aplicado a nuestros sectores de interés: ginecólogos y pacientes; con la finalidad de identificar necesidades.

Lea y conteste cuidadosamente el siguiente cuestionario.

1. ¿Cuál es el objetivo de realizar la prueba del Papanicolaou?
2. ¿Cuál o cuáles son los procedimientos para realizar el examen?
3. ¿Existe alguna clasificación del tipo de instrumento (mecánicos, materiales, tamaños, accesorios que contienen, etc.)?
4. ¿Que vida útil tienen los espéculos?
5. ¿Cuál es la información importante del paciente y el examen que debe de tomarse en cuenta al realizar la prueba?
6. ¿Qué le pondría o quitaría al espéculo que utiliza para que facilite su tarea de hacer la prueba del Papanicolaou?
7. ¿Cuál es la función del espejo o espéculo?
8. ¿Que es lo que se observa?
9. ¿Estorban las paredes del espéculo a la hora de realizar la prueba?
10. ¿Cuáles son los principales inconvenientes que a usted como doctor se le presentan a la hora de realizar la prueba?
11. ¿Cuáles son las dificultades de utilizar el instrumento?
12. ¿Qué tanta fuerza se debe ejercer al momento de introducir el espéculo?
13. ¿Qué tanta fuerza de apertura tiene que ejercer para abrir el espéculo?
14. ¿Existe alguna clasificación de las pacientes para realizar el examen? (Edad, peso, estado, vida sexual, etc.)
15. ¿Existe algún riesgo al practicar la prueba? (peñisco, cortadura, etc.)
16. ¿Qué tan a menudo se presentan estos problemas y como afectan a la paciente?
17. ¿Qué pasa con las mujeres vírgenes, se rompe el himen al realizar la prueba?
18. ¿De que parte del cérvix se toma la muestra en la prueba del Papanicolaou?



19. ¿De qué tamaño debe tomarse la prueba? (tamaño, volumen, peso de la muestra)
20. ¿Qué tanta fuerza se tiene que aplicar a la hora de tomar la muestra?
21. Al realizar la prueba ¿requiere de maniobrabilidad?
22. ¿Cuál es el ángulo del mango?
23. ¿Cuál es el ángulo en que se introduce el espéculo?
24. ¿Cuál es el peso, dimensiones y material de su espéculo?
25. ¿Cuál es la apertura ideal para realizar la prueba? ¿Existen rangos de apertura?
26. ¿Qué tan profundo debe introducir el espéculo para realizar la prueba?
27. ¿Qué pasa cuando la longitud del espéculo no alcanza para tener una mejor visión de la entrada del útero? ¿Que hace en este caso el médico?
28. Cuando la vagina se encuentra abierta durante la prueba del Papanicolaou, ¿no hay riesgo de contraer alguna infección por dicha exposición por parte de la paciente?
29. Ustedes como ginecólogos ¿corren algún riesgo de adquirir alguna enfermedad o infección?
30. ¿Qué instrumento utiliza y porque? Alguna marca en específico
31. ¿Haría uso de otros instrumentos? ¿Por qué?
32. País de procedencia del espéculo
33. ¿Algún fabricante reconocido? o ¿fabricante cuyos productos a usted le agraden?
34. ¿Cuánto cuesta el espéculo que usted utiliza? ¿Es desechable?
35. ¿Cuál es el costo del palillo, laminilla, todo lo necesario para realizar la prueba?
36. ¿Qué información adicional le gustaría que le brindara al hacer la prueba?
37. ¿Qué le pediría al producto al momento de desmontarlo y esterilizarse?
38. ¿Cuanto tiempo dura típicamente un examen?
39. ¿Costo del examen?



### **Cuestionario pacientes Etapa 1**

Lea y conteste cuidadosamente el siguiente cuestionario.

1. ¿Se ha realizado la prueba del Papanicolaou anteriormente?  
Si la respuesta es NO: ¿Cuál es la razón por la que no se lo hace?  
Si la respuesta es SI: ¿Cuántas veces se lo ha hecho?  
¿Cada cuanto se realiza el examen?
2. ¿Qué es lo que le desagrada de realizarse la prueba (en relación al instrumento y al procedimiento para hacer la prueba)?
3. ¿Qué molestias tiene después de realizarse la prueba?
4. ¿Considera adecuado el tamaño del aparato con el que le realizan la prueba?
5. ¿Considera adecuada la temperatura del aparato?
6. ¿Que mejoras le realizaría al aparato o al procedimiento?
7. ¿Cuanto tiempo dura típicamente un examen?
8. ¿Costo del examen?



## Cuestionario ginecólogos Etapa 2

Nombre: \_\_\_\_\_.

Entidad: \_\_\_\_\_.

Fecha: \_\_\_\_\_.

### SECCIÓN 1

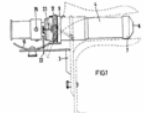
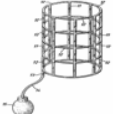
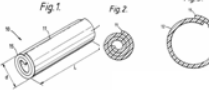
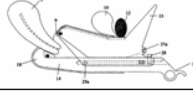


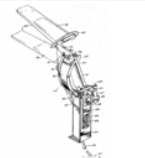
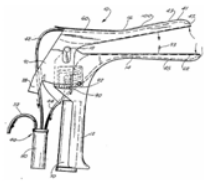
Lea y conteste cuidadosamente las siguientes preguntas.

1. ¿Qué le pondría o quitaría al espéculo que utiliza para que facilite su tarea de hacer la prueba del Papanicolaou?
2. ¿Cuáles son los principales inconvenientes que a usted como doctor se le presentan a la hora de realizar la prueba?
3. ¿Cuáles son las dificultades de utilizar el instrumento?
4. ¿Qué tanta fuerza se debe ejercer al momento de introducir el espéculo?
5. ¿Qué tanta fuerza de apertura tiene que ejercer para abrir el espéculo? ¿es necesaria tal apertura?
6. ¿Qué tanta fuerza se tiene que aplicar a la hora de tomar la muestra?
7. ¿De qué tamaño debe tomarse la muestra?
8. ¿Cuál es el ángulo en que se introduce el espéculo?
9. ¿Cuál es la apertura ideal para realizar la prueba? ¿Existen rangos de apertura?
10. ¿Qué pasa cuando la longitud del espéculo no alcanza para tener una mejor visión de la entrada del útero? ¿Que hace en este caso el médico y con que frecuencia se presenta?
11. ¿Qué instrumento utiliza y porque? Alguna marca en específico
12. ¿Haría uso de otros instrumentos? ¿Por qué?
13. País de procedencia del espéculo
14. ¿Algún fabricante reconocido? o ¿fabricante cuyos productos a usted le agraden?
15. ¿Cuánto cuesta el espéculo que usted utiliza? ¿Es desechable?
16. ¿Qué información adicional le gustaría que le brindara al hacer la prueba?
17. ¿Qué le pediría al producto al momento de desmontarlo y esterilizarse?

## SECCIÓN 2

A continuación se les presenta la siguiente tabla con algunos espéculos vaginales y sus respectivas características, después de observar la tabla por favor conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles de estos diseños conoce o han usado? (alguna información que guste dar)
2. ¿Cuál es la razón por la que prefieren cierto modelo?
3. ¿Qué es lo que opinan de estos diseños?

NOMBRE	IMAGEN	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	Observaciones
IMPROVEMENTS IN COLPOSCOPES		COLPOSCOPIO GUIADO POR UN ESPÉCULO Y UN MICROSCOPIO AJUSTABLE, ILUMINACIÓN Y MATERIAL TRANSPARENTE	
INFLATABLE SURGICAL SPECULUM		SE INFLA PROGRESIVAMENTE DE ACUERDO AL DIÁMETRO DE LA CAVIDAD, TRANSPARENTE Y DE MATERIAL PLÁSTICO	
SPECULUM		LUBRICADO, DE MATERIAL PLÁSTICO, SE EXPANDE POR LA ACCIÓN DE VÁLVULAS	
VAGINAL SPECULUM WITH LONGITUDINALLY EXTENDING BLADES		CON CUCHARAS EXTENDIBLES (EVITA TENER QUE USAR ESPÉCULOS DE DIFERENTES TAMAÑOS) Y CUBIERTA DE LATEX	
ILLUMINATED VAGINAL SPECULUM WITH ROTATABLE CAM PIVOTING AND LOCKING MEANS		ILUMINACIÓN VARIABLE (ÁREA A INSPECCIONAR), CUCHARAS (3-4 PULG) LAS CUALES CONTROLAN SU APERTURA CON LA AYUDA DE UNA CÁMARA	
FREE SLIDING BIVALVE VAGINAL SPECULUM		PLÁSTICO, CUCHARA POSTERIOR CURVA (R=4 INCHES), MANGO CURVO, MENOS MATERIAL Y LA CUCHARA POSTERIOR VARIA SU TAMAÑO	
MEDICAL EXAMINING INSTRUMENT		CONTIENE LUZ GENERADA POR FIBRA ÓPTICA, PUEDE CONECTARSE A LA CORRIENTE, FDA POSICIONES Y SE DESMONTAN LAS CUCHARAS	
VAGINAL SPECULUM		INCLUYE ELECTRODOS QUE BLOQUEAN EL NERVIÓ FINAL DEL CERVIX PARA ALIVIAR EL DOLOR, POSEE UNA PARTE VIBRATORIA PARA DAR RELAJACIÓN A LOS MÚSCULOS DEL CERVIX, CUCHARAS AJUSTABLES EN TEMPERATURA, UNA PARTE DE LA CUCHARA DEL ESPÉCULO LLEVA UN REGISTRO DEL PH, CONTENIDO DE GLUCOSA, PROTEÍNAS Y OTROS FLUIDOS VAGINALES QUE PERMITEN CONTAR CON UN INDICADOR TEMPRANO DE DESÓRDENES VAGINALES	





### SECCIÓN 3

A continuación se le presenta una Tabla de necesidades, obsérvelas y califique de acuerdo a su criterio

Previo a evaluar cada necesidad, apóyese realizando las siguientes preguntas:

1. ¿La necesidad descrita tiene alta influencia o importancia durante el procedimiento?
2. ¿La necesidad descrita facilita su tarea?
3. ¿La necesidad descrita ayuda a incrementar la veracidad de la prueba?
4. ¿La necesidad descrita mejora aspectos de seguridad?
5. ¿La necesidad descrita ayuda a que la percepción del paciente hacia la prueba mejore?
6. ¿La necesidad descrita aporta nuevas características útiles al producto?

Los parámetros a utilizar son:

- ▶ **Nula.**- La característica descrita representa de acuerdo a su criterio menos del 20% de influencia.
- ▶ **Bajo.**- La característica descrita representa entre 20 - 50% de influencia
- ▶ **Medio.**- La característica descrita representa entre 50 - 70% de influencia
- ▶ **Alto.**- La característica descrita representa entre 70 - 100% de influencia

Por ultimo conteste la siguiente pregunta.

1. ¿Agregarían alguna otra especificación?

Definición de Necesidades	Orden de Importancia			
	Nulo	Bajo	Medio	Alto
Desechable				
Brindar una correcta exposición y ubicación del cérvix				
Que esté disponible en diferentes tamaños				
Higiénico				
Que no estorben las paleta al observar las paredes vaginales				

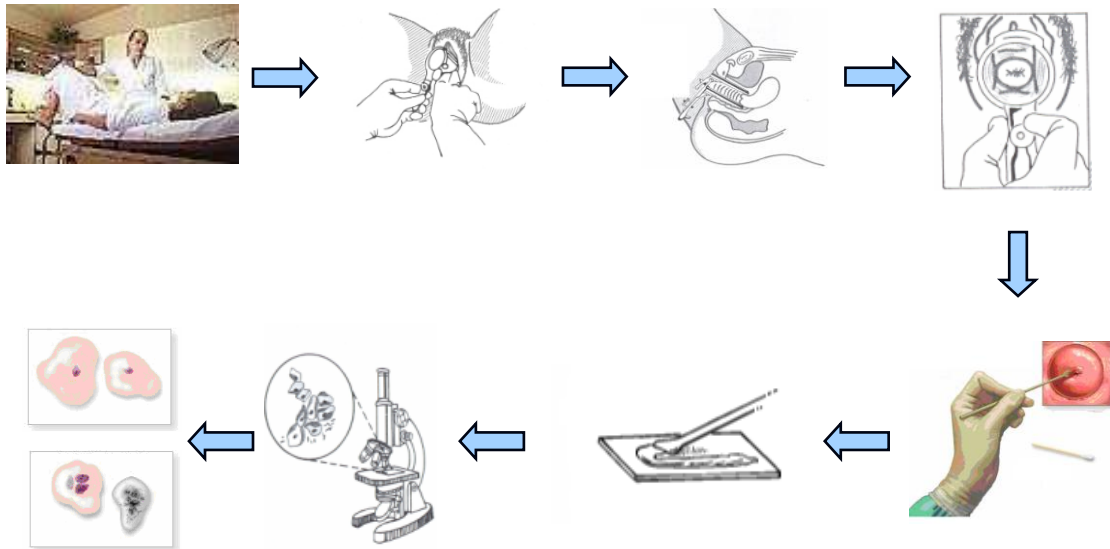


Que se adapte a la anatomía de la mujer				
Ligero				
Con luz propia				
Que ofrezca mayor deslizamiento a la hora de introducirlo (mínima fricción)				
Que el mango no quede en el recto de la paciente				
Temperatura adecuada a la temperatura corporal				
Seguro				
Económico				
Que se adapte a casos extremos: personas obesas y menopáusicas				
Que no pellizque				
Que no rasgue, ni cause irritación				
Fácil de usar				
Que no haya mucha apertura				
Con aumento para percibir cualquier lesión				
Manos libres				
Que reduzca el tiempo para realizar la prueba				
Que el mismo dispositivo tomara la muestra				
Resistencia del material				
Que proporcione diferentes ángulos de apertura				
Que se pueda detectar infecciones causadas por el VPH				
Confiable				
Mecanismo silencioso				
Que visualmente no fuera agresivo				

#### SECCIÓN 4

En la siguiente figura se muestra en forma gráfica el procedimiento para realizar la prueba del Papanicolao. Obsérvela detenidamente y conteste la siguiente pregunta:

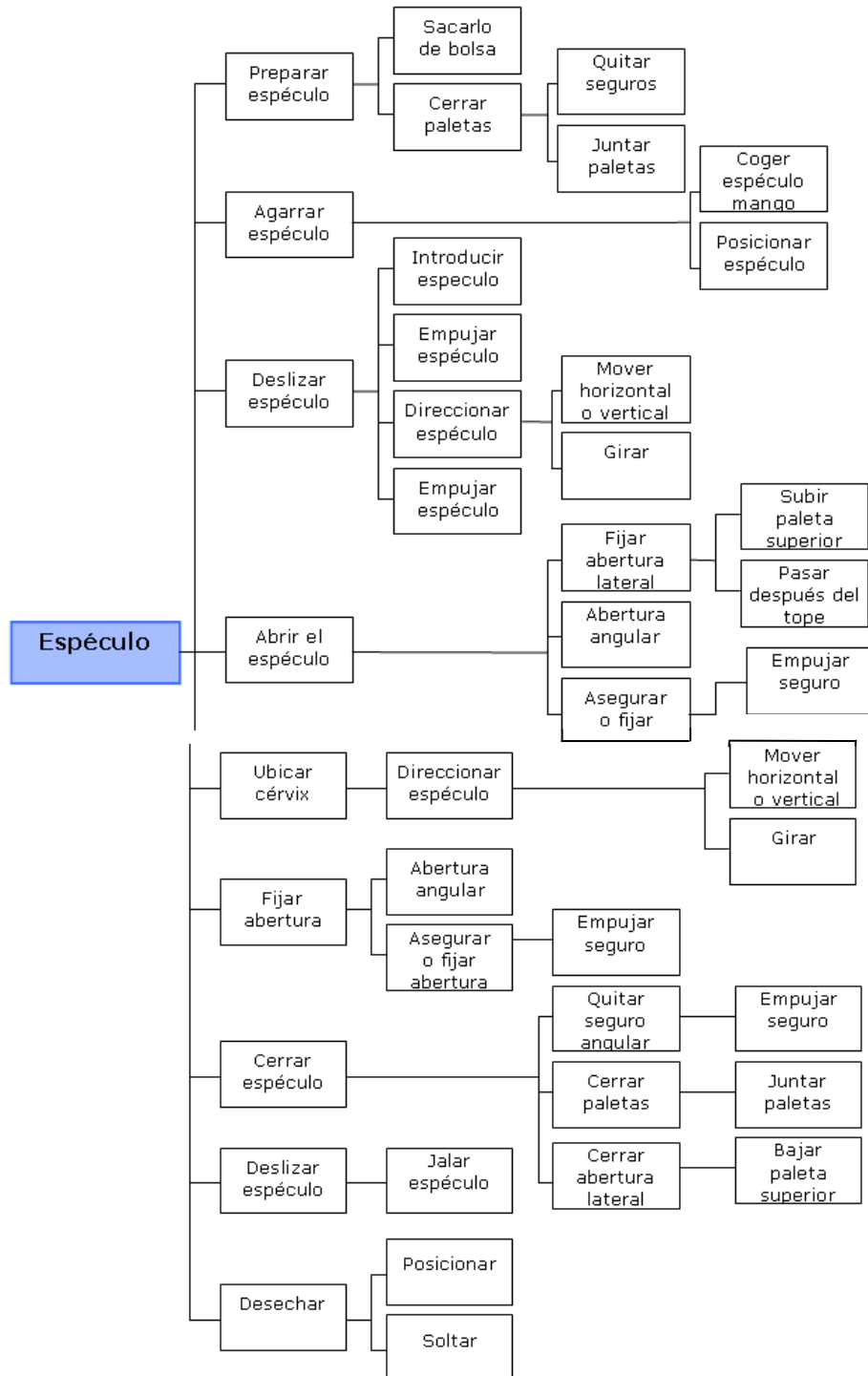
- ¿Agregarían algún paso extra a dicho procedimiento?



## SECCIÓN 5

En el siguiente diagrama de bloques se muestra en forma desglosada las acciones en el manejo del espéculo durante la prueba del Papanicolao. Observe detenidamente el diagrama y conteste la siguiente pregunta:

- ▶ ¿Agregarían alguna acción extra a dicho diagrama?

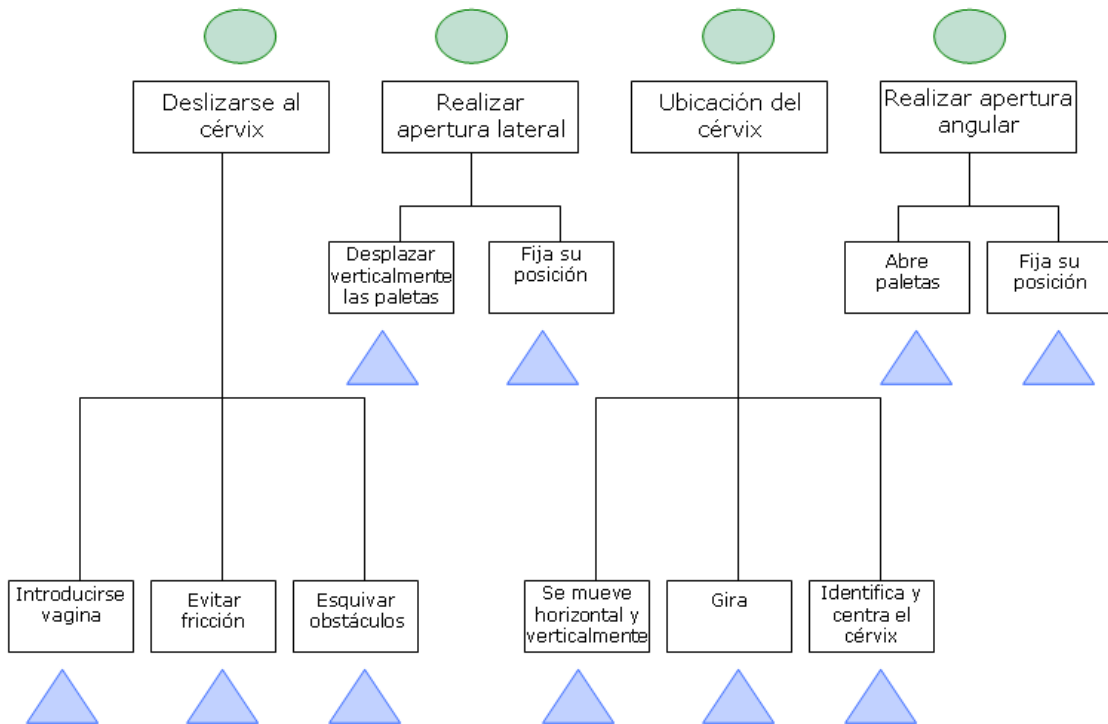
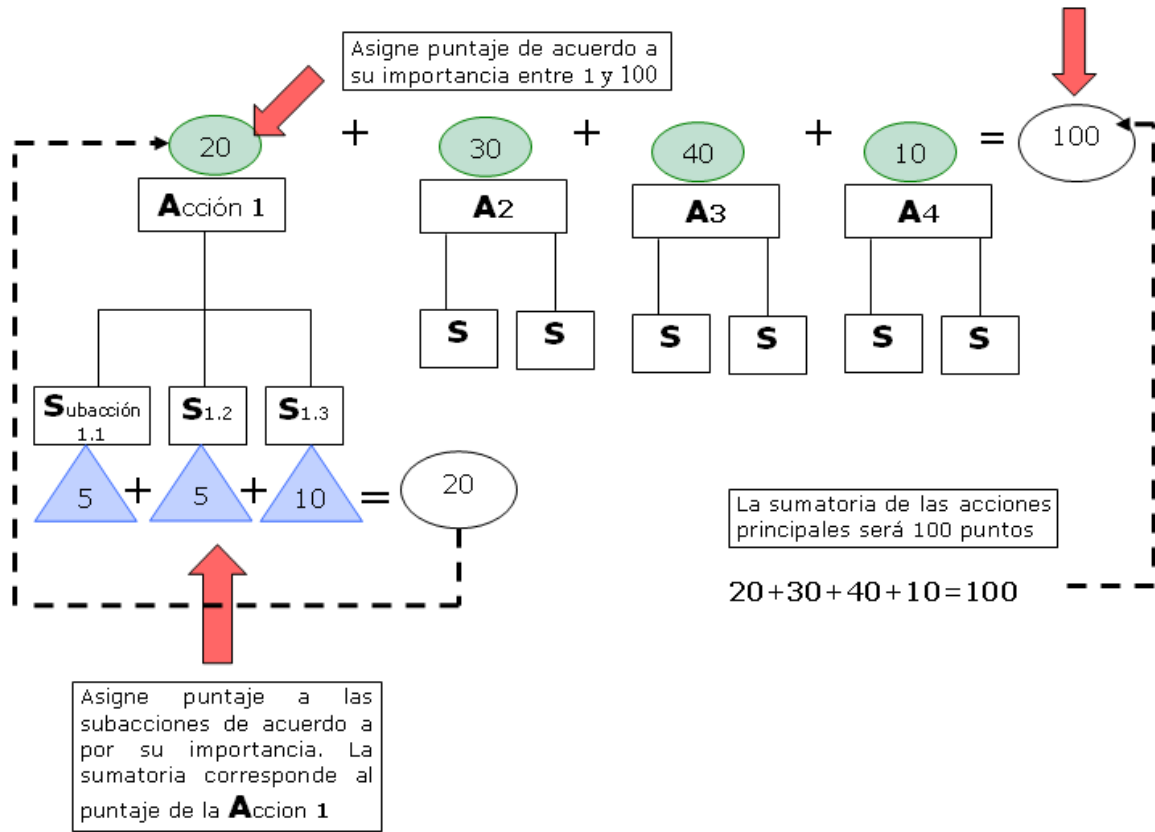


## SECCIÓN 6

Se muestra en el siguiente diagrama en forma desglosada las acciones para realizar la prueba del Papanicolaou, el objetivo de esta sección es asignar un porcentaje de importancia a cada acción.

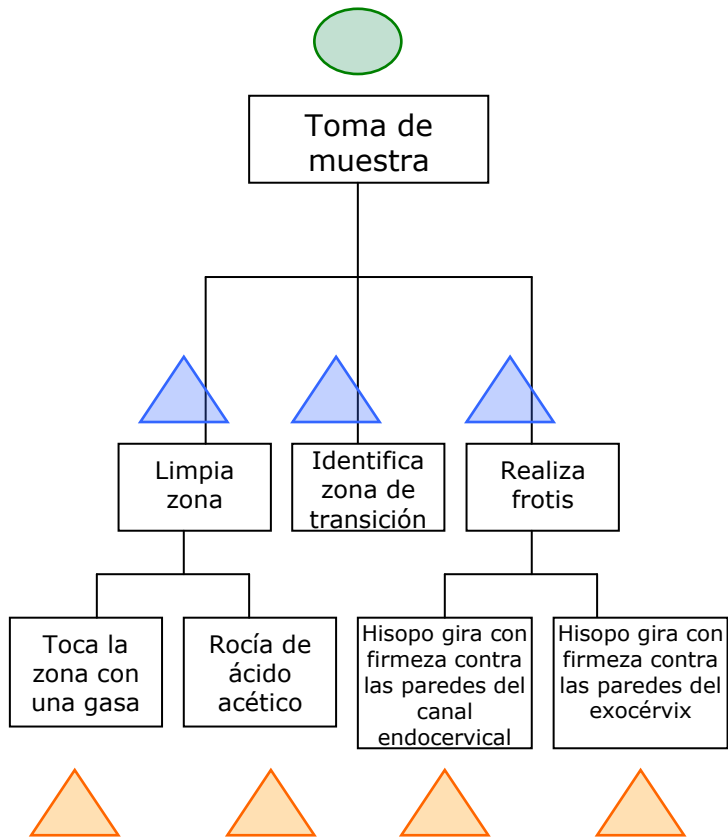
Observe el siguiente ejemplo el cual le mostrará la forma en como deberá calificar cada tarea.

Ejemplo



## SECCIÓN 7

En el siguiente diagrama se muestra en forma desglosada las acciones para realizar la toma de muestra en la prueba del Papanicolaou, el objetivo de esta sección al igual que la anterior es asignar un porcentaje de importancia a cada acción.





## ANEXO C

En el presente anexo se presentan las respuestas a los cuestionarios aplicados a ginecólogos y pacientes durante las diferentes etapas; con la finalidad de ampliar y conocer las necesidades del cliente.

### RESPUESTAS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A GINECÓLOGOS Y ETAPA I

#### CUESTIONARIO #1 GINECOLÓGOS ETAPA I

**Nombre:** DR. DÁMASO CRUZ TALONIA

**Entidad:** MÉDICO PARTICULAR (MIEMBRO FUNDADOR DEL COLEGIO MEXICANO DE COLPOSCOPISTAS)

**Fecha:** 26 NOVIEMBRE 2006

2. ¿Cuál es el objetivo de realizar la prueba del Papanicolaou?

*Diagnosticar lesiones precursoras del cáncer del cérvix uterino*

3. ¿Cuál o cuales son los procedimientos para realizar el examen?

*Colocación del espejo vaginal, visualización del cérvix y toma de muestra de células.*

4. ¿Existe alguna clasificación del tipo de instrumento (mecánicos, materiales, tamaños, accesorios que contienen...)?

*Espejo vaginal, espátula o cepillo*

5. ¿Que vida útil tienen los espéculos?

*Pueden ser desechables o de años al ser metálico y reutilizable previa esterilización*

6. ¿Cuál es la información importante del paciente y el examen que debe de tomarse en cuenta al realizar la prueba?

*Existencia de embarazo*

*Que la mujer haya iniciado vida sexual*

*Si está en el periodo de menstruación*

*Relación sexual reciente*

7. ¿Qué le pondría o quitaría al espéculo que utiliza para que facilite su tarea de hacer la prueba del Papanicolaou? (manos libres)

*Nada*

8. ¿Cuál es la función del espejo?

*Exponer el cérvix*



9. ¿Que es lo que se observa?

*El cérvix*

10. ¿Estorban las paredes del espéculo a la hora de realizar la prueba?

*Rara vez*

11. ¿Cuáles son los principales inconvenientes que a usted como doctor se le presentan a la hora de realizar la prueba?

*Ninguno*

12. ¿Cuáles son las dificultades de utilizar el instrumento?

*Ninguno, si se selecciona el tamaño apropiado*

13. ¿Qué tanta fuerza se debe ejercer al momento de introducir el espéculo?

*Pequeña*

14. ¿Qué tanta fuerza de apertura tiene que ejercer para abrir el espéculo?

*Poca fuerza*

15. ¿Existe alguna clasificación de las pacientes para realizar el examen?  
(Edad, peso, estado, vida sexual,...)

*Mujeres en edad reproductiva*

*Mujeres menopáusicas*

*Mujeres postmenopáusicas*

*Mujeres núbiles en las que no se realiza el estudio*

16. ¿Existe algún riesgo al practicar la prueba? (peñisco, cortadura, etc....)

*Rara vez, cuando no se selecciona el espejo adecuado o por cooperación deficiente de la paciente.*

17. ¿Qué tan a menudo se presentan estos problemas y como afectan a la paciente?

*Rara vez, con molestia y posteriormente rechazo al estudio*

18. ¿Qué pasa con las mujeres vírgenes, se rompe el himen al realizar la prueba?

*No se realiza la prueba en ellas. Si se realizara el estudio se puede romper el himen o no depende de su elasticidad*





19. ¿De que parte del cérvix se toma la muestra en la prueba del Papanicolaou?

*De la zona central, siendo al azar el muestreo*

20. ¿De qué tamaño debe tomarse la prueba? (tamaño, volumen, peso de la muestra)

*Son células sueltas que a simple vista no se observan y que el patólogo tendrá que observar con un microscopio, aplicada sobre una placa de vidrio*

21. ¿Qué tanta fuerza se tiene que aplicar a la hora de tomar la muestra?

*Mínima*

22. Al realizar la prueba ¿requiere de maniobrabilidad?

*Si deslizamiento o giro del dispositivo, espátula o cepillo*

23. ¿Cuál es el ángulo del mango?

*Aproximadamente 100°*

24. ¿Cuál es el ángulo en que se introduce el espéculo?

*Posición vertical*

25. ¿Cuál es el peso, dimensiones y material de su espéculo?

*20 gr., 15 cm. largo y 4 cm. de ancho y es de plástico*

26. ¿Cuál es la apertura ideal para realizar la prueba? ¿Existen rangos de apertura?

*Aproximadamente 80°*

27. ¿Qué tan profundo debe introducir el espéculo para realizar la prueba?

*Se introduce todo el especulo (Aproximadamente 10 cm.)*

28. ¿Qué pasa cuando la longitud del espéculo no alcanza para tener una mejor visión de la entrada del útero? ¿Que hace en este caso el médico?

*No pasa*



29. Cuándo la vagina se encuentra abierta durante la prueba del Papanicolaou, ¿no hay riesgo de contraer alguna infección por dicha exposición por parte de la paciente?

No

30. Ustedes como ginecólogos ¿corren algún riesgo de adquirir alguna enfermedad o infección?

*Usando guantes y no entrar en contacto con los fluidos de la paciente no existe ningún riesgo*

31. ¿Qué instrumento utiliza y porque? Alguna marca en específico

*No conocía la marca*

32. ¿Haría uso de otros instrumentos? ¿Por qué?

*Cambiaría la prueba de Papanicolaou por la prueba de colposcopia, ya que brinda mayor seguridad de detectar alguna irregularidad*

33. País de procedencia del espéculo

*México*

34. ¿Algún fabricante reconocido? o ¿fabricante cuyos productos a usted le agraden?

*El que utilizo*

35. ¿Cuánto cuesta el espéculo que usted utiliza? ¿Es desechable?

*Desechable y cuesta \$11*

36. ¿Cuál es el costo del palillo, laminilla, todo lo necesario para realizar la prueba?

*Máximo \$5*

37. ¿Qué información adicional le gustaría que le brindara al hacer la prueba?

*Ninguna*

38. ¿Qué le pediría al producto al momento de desmontarlo y esterilizarse?

*Nada*



39. ¿Cuanto tiempo dura típicamente un examen?

15 a 20 min.

40. ¿Costo del examen?

\$150

### **CUESTIONARIO #2 GINECOLÓGOS ETAPA I**

**Nombre:** DR. MARCO ALONSO GALLEGOS

**Entidad:** PATÓLOGO UAQ FAC MEDICINA

**Fecha:** 07 DICIEMBRE 2006

1. ¿Cuál es el objetivo de realizar la prueba del Papanicolaou?

*Encontrar células dañadas tanto en el endocérvix como en el exocérvix*

2. ¿Cuál o cuales son los procedimientos para realizar el examen?

*Colocar a la paciente en posición, introducir espejo, observar y tomar la muestra.*

3. ¿Existe alguna clasificación del tipo de instrumento (mecánicos, materiales, tamaños, accesorios que contienen...)?

*Espejo vaginal (tamaños grande, mediano o pequeño), accesorios (cepillos, espátula, abatelenguas, hisopos) y espejo (metálicos o acrílico).*

4. ¿Que vida útil tienen los espéculos?

*En general ya solo se utilizan los desechables*

5. ¿Cuál es la información importante del paciente y el examen que debe de tomarse en cuenta al realizar la prueba?

*Vida sexual*

*Número de partos*

*Si ya se realizaron la prueba con anterioridad*

6. ¿Qué le pondría o quitaría al espéculo que utiliza para que facilite su tarea de hacer la prueba del Papanicolaou? (manos libres)

*Manos libre, luz propia y un mejor diseño en cuanto a la anatomía femenina*

7. ¿Cuál es la función del espejo?

*Abrir el canal vaginal para poder observar el cérvix*



8. ¿Que es lo que se observa?

*El cérvix*

9. ¿Estorban las paredes del espéculo a la hora de realizar la prueba?

*Se puede realizar una inspección de las paredes girándolo, pero en general el cérvix refleja la problemática*

10. ¿Cuáles son los principales inconvenientes que a usted como doctor se le presentan a la hora de realizar la prueba?

*Factor de disposición*

*Manos libres*

*Iluminación directa*

11. ¿Cuáles son las dificultades de utilizar el instrumento?

*Abrir e introducir el espejo hasta el límite de tal forma que no se salga de la vagina (fricción)*

12. ¿Qué tanta fuerza se debe ejercer al momento de introducir el espéculo?

*No debe implicar un proceso forzado*

13. ¿Qué tanta fuerza de apertura tiene que ejercer para abrir el espéculo?

*No debe implicar un proceso forzado*

14. ¿Existe alguna clasificación de las pacientes para realizar el examen?  
(Edad, peso, estado, vida sexual,...)

*Edad (en mujeres jóvenes-adultas es más sencillo realizar la prueba)*

*Obesidad (la obesidad causa mayor incomodidad para tomar la muestra)*

*Vida sexual (si son nulípara [sin partos] es más difícil de realizar que en mujeres multíparas [varios partos])*

15. ¿Existe algún riesgo al practicar la prueba? (peñisco, cortadura, etc.)

*Erosión en el tejido o infección por la falta de esterilización (vehículo de infecciones).*

16. ¿Qué tan a menudo se presentan estos problemas y como afectan a la paciente?

*Se presenta cuando el doctor no tiene tanta práctica o bien por falta de voluntad de la paciente (realmente no se presenta con frecuencia)*

17. ¿Qué pasa con las mujeres vírgenes, se rompe el himen al realizar la prueba?

*Generalmente no se realiza en mujeres vírgenes; sin embargo si se llega a una edad en la que no han tenido vida sexual (monjas) se realiza únicamente una toma de muestra de la vagina para dar una idea general del estado del cérvix, si esto arroja resultados positivos se procede a realizar la prueba del Papanicolaou. Cabe destacar que a pesar que el cáncer es genético por el estilo de vida se puede desencadenar (fumar, vida sexual con múltiples parejas, etc.) y el virus del papiloma humano solo se transmite por vía sexual.*

18. ¿De que parte del cérvix se toma la muestra en la prueba del Papanicolaou?

*Tanto del endocérvix como del exocérvix*

19. ¿De qué tamaño debe tomarse la prueba? (tamaño, volumen, peso de la muestra)

*No importa el tamaño realmente, simplemente con frotar la zona con eso basta; sin embargo la técnica del frotis es lo que realmente importa (mientras haya células de endocérvix y exocérvix con eso basta)*

20. ¿Qué tanta fuerza se tiene que aplicar a la hora de tomar la muestra?

*Muy pequeña*

21. Al realizar la prueba ¿requiere de maniobrabilidad?

*Si para ubicar la zona de transición*

22. ¿Cuál es el ángulo del mango?

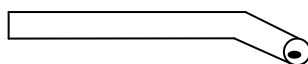
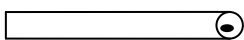
*Aproximadamente 105 a 110°*

23. ¿Cuál es el ángulo en que se introduce el espéculo?

*En línea recta, pero al introducirse se debe mover ya que el cérvix varía en su ubicación de mujer a mujer*

*Estática pélvica.- cuando ya están distorsionados los músculos*

*Fondo de saco (cuando el cérvix está como hundido)*



*Normal*

*Fondo de saco*



24. ¿Cuál es el peso, dimensiones y material de su espéculo?

*Dimensiones ± Largo 15 [cm.], ancho 3.5 [cm.]*

*Material acrílico*

*Peso 50 [gr.]*

25. ¿Cuál es la apertura ideal para realizar la prueba? ¿Existen rangos de apertura?

*De acuerdo a la anatomía de la mujer*

26. ¿Qué tan profundo debe introducir el espéculo para realizar la prueba?

*De acuerdo a la anatomía de la mujer*

27. ¿Qué pasa cuando la longitud del espéculo no alcanza para tener una mejor visión de la entrada del útero? ¿Que hace en este caso el médico?

*Si puede pasar (generalmente en mujeres obesas) y básicamente se utilizan espejos más grandes*

28. Cuando la vagina se encuentra abierta durante la prueba del Papanicolaou, ¿no hay riesgo de contraer alguna infección por dicha exposición por parte de la paciente?

*No*

29. Ustedes como ginecólogos ¿corren algún riesgo de adquirir alguna enfermedad o infección?

*No a menos que no se tome las medidas sanitarias correctas*

30. ¿Qué instrumento utiliza y porque? Alguna marca en específico

*El más económico a disposición*

31. ¿Haría uso de otros instrumentos? ¿Por qué?

*Si, mientras estuviera a bajo costo*

32. País de procedencia del espéculo

*México*

33. ¿Algún fabricante reconocido? o ¿fabricante cuyos productos a usted le agraden?

*No*



34. ¿Cuánto cuesta el espéculo que usted utiliza? ¿Es desechable?

*Desechable y cuesta entre \$12 y \$20*

35. ¿Cuál es el costo del palillo, laminilla, todo lo necesario para realizar la prueba?

*Máximo \$40*

36. ¿Qué información adicional le gustaría que le brindara al hacer la prueba?

*Ninguna*

37. ¿Qué le pediría al producto al momento de desmontarlo y esterilizarse?

*Pediría que fuera desechable*

38. ¿Cuanto tiempo dura típicamente un examen?

*Papanicolaou 10 a 15 min.*

*Colposcopia 15 a 20 min.*

39. ¿Costo del examen?

*Entre \$250 en adelante*

### **CUESTIONARIO #3 GINECOLÓGOS ETAPA I**

**Nombre:** DR. GENARO VEGA MALAGÓN

**Entidad:** GINECÓLOGO UAQ FAC MEDICINA Y MÉDICO PARTICULAR

**Fecha:** 08 DICIEMBRE 2006

1. ¿Cuál es el objetivo de realizar la prueba del Papanicolaou?

*Encontrar irregularidades en el cérvix*

2. ¿Cuál o cuales son los procedimientos para realizar el examen?

*Colocar a la paciente en posición ginecológica, introducir espejo, observar, tomar la muestra, inspeccionar la muestra y de acuerdo a los resultados proponer acciones*

3. ¿Existe alguna clasificación del tipo de instrumento (mecánicos, materiales, tamaños, accesorios que contienen...)?

*Especulo (grande, mediano o chico)*



4. ¿Que vida útil tienen los espéculos?

*Son desechables*

5. ¿Cuál es la información importante del paciente y el examen que debe de tomarse en cuenta al realizar la prueba?

*Vida sexual*

*Número de partos (nuligesta y plurigesta)*

*De preferencia 3 o 4 días después de la menstruación*

6. ¿Qué le pondría o quitaría al espéculo que utiliza para que facilite su tarea de hacer la prueba del Papanicolaou? (manos libres)

*Material mayor deslizamiento (el uso de lubricantes puede alterar el resultado de la muestra al entrar en contacto)*

7. ¿Cuál es la función del espejo?

*Abrir la vagina para poder observar el cérvix*

8. ¿Que es lo que se observa?

*El cérvix*

9. ¿Estorban las paredes del espéculo a la hora de realizar la prueba?

*No, simplemente se gira*

10. ¿Cuáles son los principales inconvenientes que a usted como doctor se le presentan a la hora de realizar la prueba?

*Falta de disposición por parte de la paciente*

11. ¿Cuáles son las dificultades de utilizar el instrumento?

*Ninguna*

12. ¿Qué tanta fuerza se debe ejercer al momento de introducir el espéculo?

*Ninguna*

13. ¿Qué tanta fuerza de apertura tiene que ejercer para abrir el espéculo?

*Muy pequeña*





14. ¿Existe alguna clasificación de las pacientes para realizar el examen?  
(Edad, peso, estado, vida sexual,...)

*Edad*

*Vida sexual*

*Si se está en periodo (regla)*

*Número de embarazos*

15. ¿Existe algún riesgo al practicar la prueba? (peñisco, cortadura, etc.)

*No, solo dolor en algunas pacientes*

16. ¿Qué tan a menudo se presentan estos problemas y como afectan a la paciente?

*Dolor se presenta a menudo*

17. ¿Qué pasa con las mujeres vírgenes, se rompe el himen al realizar la prueba?

*No se realiza la prueba*

18. ¿De que parte del cérvix se toma la muestra en la prueba del Papanicolaou?

*Endocérvix y exocérvix*

19. ¿De qué tamaño debe tomarse la prueba? (tamaño, volumen, peso de la muestra)

*Insignificante*

20. ¿Qué tanta fuerza se tiene que aplicar a la hora de tomar la muestra?

*Nula*

21. Al realizar la prueba ¿requiere de maniobrabilidad?

*Si para ubicar el cérvix*

22. ¿Cuál es el ángulo del mango?

*Ángulo recto*

23. ¿Cuál es el ángulo en que se introduce el espéculo?

*En línea recta y luego se desplaza (arriba o debajo de acuerdo a la ubicación del cérvix)*



24. ¿Cuál es el peso, dimensiones y material de su espéculo?

Dimensiones + Largo 12 [cm.], ancho 4 [cm.]

Material acrílico

Peso ligero

25. ¿Cuál es la apertura ideal para realizar la prueba? ¿Existen rangos de apertura?

*Variable*

26. ¿Qué tan profundo debe introducir el espéculo para realizar la prueba?

*De 10 a 12 [cm.]*

27. ¿Qué pasa cuando la longitud del espéculo no alcanza para tener una mejor visión de la entrada del útero? ¿Que hace en este caso el médico?

*Generalmente ocurre en mujeres obesas y simplemente requiere de maniobrabilidad para ubicar el cérvix*

28. Cuando la vagina se encuentra abierta durante la prueba del Papanicolaou, ¿no hay riesgo de contraer alguna infección por dicha exposición por parte de la paciente?

*No mientras se respeten las reglas de sanidad*

29. Ustedes como ginecólogos ¿corren algún riesgo de adquirir alguna enfermedad o infección?

*No mientras se respeten las reglas de sanidad*

30. ¿Qué instrumento utiliza y porque? Alguna marca en específico

*El más económico*

31. ¿Haría uso de otros instrumentos? ¿Por qué?

*Si, mientras este dentro del costo, condiciones (tamaño y resistencia del material)*

32. País de procedencia del espéculo

*México*

33. ¿Algún fabricante reconocido? o ¿fabricante cuyos productos a usted le agraden?

*WellChallenge*



34. ¿Cuánto cuesta el espéculo que usted utiliza? ¿Es desechable?

*Desechable y cuesta \$8*

35. ¿Cuál es el costo del palillo, laminilla, todo lo necesario para realizar la prueba?

*Aproximadamente \$10*

36. ¿Qué información adicional le gustaría que le brindara al hacer la prueba?

*Ninguna*

37. ¿Qué le pediría al producto al momento de desmontarlo y esterilizarse?

*Que fuera de preferencia desechable*

38. ¿Cuanto tiempo dura típicamente un examen?

*Papanicolaou 4 min.*

39. ¿Costo del examen?

*Papanicolaou aproximadamente \$200  
Colposcopia entre \$600 y \$800*

#### **CUESTIONARIO #4 GINECOLÓGOS ETAPA I**

**Nombre:** DR. ALFONSO ZUÑIGA CARMONA

**Entidad:** MÉDICO PARTICULAR

**Fecha:** 8 ENERO 2007

1. ¿Cuál es el objetivo de realizar la prueba del Papanicolaou?

*Detectar oportunamente el cáncer cérvico uterino*

2. ¿Cuál o cuales son los procedimientos para realizar el examen?

*Colocar un espejo vaginal y tomar la muestra frotis cervical*

3. ¿Existe alguna clasificación del tipo de instrumento (mecánicos, materiales, tamaños, accesorios que contienen...)?

*No solo diferencias*

4. ¿Que vida útil tienen los especulos?

*Hay desechables de uso único y reutilizables de hasta 5 años.*



5. ¿Cuál es la información importante del paciente y el examen que debe de tomarse en cuenta al realizar la prueba?

*No estar reglando*

6. ¿Qué le pondría o quitaría al espéculo que utiliza para que facilite su tarea de hacer la prueba del Papanicolaou? (manos libres)

*Una fuente de luz*

7. ¿Cuál es la función del espejo?

*Hacer visible el cérvix*

8. ¿Que es lo que se observa?

*La superficie cervical*

9. ¿Estorban las paredes del espéculo a la hora de realizar la prueba?

*Un poco*

10. ¿Cuáles son los principales inconvenientes que a usted como doctor se le presentan a la hora de realizar la prueba?

*Iluminación y cooperación de la paciente*

11. ¿Cuáles son las dificultades de utilizar el instrumento?

*Visibilidad y fijar el tamaño vaginal*

12. ¿Qué tanta fuerza se debe ejercer al momento de introducir el espéculo?

*Mínima*

13. ¿Qué tanta fuerza de apertura tiene que ejercer para abrir el espéculo?

*Mínima*

14. ¿Existe alguna clasificación de las pacientes para realizar el examen? (Edad, peso, estado, vida sexual,...)

*Paridad, obesidad, tamaño vaginal e inicio de la vida sexual*

15. ¿Existe algún riesgo al practicar la prueba? (peñisco, cortadura, etc.)

*Si*



16. ¿Qué tan a menudo se presentan estos problemas y como afectan a la paciente?

*Ocasionalmente*

17. ¿Qué pasa con las mujeres vírgenes, se rompe el himen al realizar la prueba?

*Si*

18. ¿De que parte del cérvix se toma la muestra en la prueba del Papanicolaou?

*Superficie externa y canal endocervical*

19. ¿De qué tamaño debe tomarse la prueba? (tamaño, volumen, peso de la muestra)

*Frotis mínimo 15 [mm<sup>2</sup>]*

20. ¿Qué tanta fuerza se tiene que aplicar a la hora de tomar la muestra?

*Ninguna*

21. Al realizar la prueba ¿requiere de maniobrabilidad?

*Si*

22. ¿Cuál es el ángulo del mango?

*Aproximadamente 90°*

23. ¿Cuál es el ángulo en que se introduce el espéculo?

*90°*

24. ¿Cuál es el peso, dimensiones y material de su espéculo?

*Desechable, 15 [cm.] largo 25 [gr.]*

25. ¿Cuál es la apertura ideal para realizar la prueba? ¿Existen rangos de apertura?

*No*

26. ¿Qué tan profundo debe introducir el espéculo para realizar la prueba?

*Lo necesario para visualizar el cérvix*



27. ¿Qué pasa cuando la longitud del espéculo no alcanza para tener una mejor visión de la entrada del útero? ¿Que hace en este caso el médico?

*Aumenta la apertura*

28. Cuándo la vagina se encuentra abierta durante la prueba del Papanicolaou, ¿no hay riesgo de contraer alguna infección por dicha exposición por parte de la paciente?

No

29. Ustedes como ginecólogos ¿corren algún riesgo de adquirir alguna enfermedad o infección?

*Rara vez*

30. ¿Qué instrumento utiliza y porque? Alguna marca en específico

*Desechable marca Ambiderm*

31. ¿Haría uso de otros instrumentos? ¿Por qué?

*Sí mientras ofrecieran ventajas*

32. País de procedencia del espéculo

*México*

33. ¿Algún fabricante reconocido? o ¿fabricante cuyos productos a usted le agraden?

*Ambiderm, 3M*

34. ¿Cuánto cuesta el espéculo que usted utiliza? ¿Es desechable?

*Si y cuesta \$20*

35. ¿Cuál es el costo del palillo, laminilla, todo lo necesario para realizar la prueba?

*\$50*

36. ¿Qué información adicional le gustaría que le brindara al hacer la prueba?

*Infección por virus del Papiloma Humano*

37. ¿Qué le pediría al producto al momento de desmontarlo y esterilizarse?

*Facilidad y bajo costo*



38. ¿Cuanto tiempo dura típicamente un examen?

*4 min.*

39. ¿Costo del examen?

*Entre \$200 a \$620*



## RESPUESTAS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A GINECÓLOGOS ETAPA 2

### CUESTIONARIO #1 GINECOLÓGOS ETAPA II

#### SECCIÓN 1

**Nombre:** DRA. BERTHA ALICIA BAEZA

**Entidad:** GINECÓLOGA PARTICULAR GRADUADA DEL HOSPITAL XX DE NOVIEMBRE ISSSTE

**Fecha:** 27 FEBRERO 2007

1. ¿Qué le pondría o quitaría al espéculo que utiliza para que facilite su tarea de hacer la prueba del Papanicolaou?

*Que el material del espejo fuera de mayor resistencia ya que con frecuencia las valvas se rompen, no proporcionan deslizamiento al momento de introducirse en la paciente causando incomodidad (los espejos de acero inoxidable eran mejor en esta tarea) y muchas pacientes se quejan de pellizcos al momento de extraerse (tal vez causado por el diseño).*

2. ¿Cuáles son los principales inconvenientes que a usted como doctor se le presentan a la hora de realizar la prueba?

*Al no permitirse el uso de ningún medicamento o sustancia no se realiza el deslizamiento en forma sencilla y por lo tanto no permite llegar fácilmente al cérvix.*

3. ¿Cuáles son las dificultades de utilizar el instrumento?

*Ruptura de las valvas y poco deslizamiento*

4. ¿Qué tanta fuerza se debe ejercer al momento de introducir el espéculo?

*Depende de la lubricación con la que cuente la paciente; en ocasiones es tan doloroso para la paciente que es necesario (aunque no recomendado por la alteración de la muestra) el uso de sustancia KI (base gelatinosa que se extiende alrededor de la entrada de los labios, la cual es muy difícil de encontrar).*

5. ¿Qué tanta fuerza de apertura tiene que ejercer para abrir el espéculo?  
¿es necesaria tal apertura?

*Si es necesario para la observación del cérvix*

6. ¿Qué tanta fuerza se tiene que aplicar a la hora de tomar la muestra?

*Es un simple frotis y se realizan 2 tomas de muestra (la primera del exocérvix y la segunda el ectocérvix)*





7. ¿De qué tamaño debe tomarse la muestra?

*Es difícil de calcular (anteriormente se realizaba con un simple abatelenguas sin embargo ahora mediante el método testa que requiere de un cepillo se toma la muestra tanto de los sacos vaginales [exocérvix] y de la zona de transición [ectocérvix] girando siempre en sentido de las manecillas del reloj es suficiente siempre y cuando se realice en forma adecuada)*

8. ¿Cuál es el ángulo en que se introduce el espéculo?

*Según la teoría el cérvix deberá estar ubicado en un ángulo ascendente; sin embargo, esto depende de cada paciente ya que la ubicación del cérvix varía y puede estar ubicado en la zona central, los costados o bien arriba o abajo.*

9. ¿Cuál es la apertura ideal para realizar la prueba? ¿Existen rangos de apertura?

*Generalmente se abre lateralmente entre 4-6 cm. + apertura angular (hasta el segundo tope)*

10. ¿Qué pasa cuando la longitud del espéculo no alcanza para tener una mejor visión de la entrada del útero? ¿Que hace en este caso el médico y con que frecuencia se presenta?

*Es muy difícil que esto se presente y se puede resolver mediante maniobrabilidad.*

11. ¿Qué instrumento utiliza y porque? Alguna marca en específico

*Espéculo vaginal desechable COHMEDIC nacional y mi preferencia es debido a su seguro para fijar la posición final (ubicación del cérvix)*

12. ¿Haría uso de otros instrumentos? ¿Por qué?

*Si, mientras este me brindara iguales o mejores condiciones durante la prueba*

13. País de procedencia del espéculo

*Es de origen nacional*

14. ¿Algún fabricante reconocido? o ¿fabricante cuyos productos a usted le agraden?

*No tengo ninguna preferencia*

15. ¿Cuánto cuesta el espéculo que usted utiliza? ¿Es desechable?

*Es desechable y cuesta aproximadamente \$10*



16. ¿Qué información adicional le gustaría que le brindara al hacer la prueba?

*Valor hormonal, tipo de patrón bacterial o micótico y características de células exocervicales.*

17. ¿Qué le pediría al producto al momento de desmontarlo y esterilizarse?

*Que fuera higiénico y del estilo de los espejos metálicos (acero inoxidable)*

## **SECCIÓN 2**

2. ¿Cuáles de estos diseños conoce o han usado? (alguna información que guste dar)

- ▶ He utilizado el espejo # 6 y me agrada su mango curvo
- ▶ Me agrada el diseño # 1 por la luz que brinda [se trata de una exploración armada]
- ▶ El diseño # 8 es útil para los tratamientos de infertilidad o esterilidad, ya que brindan información como la glucosa y el PH

3. ¿Cuál es la razón por la que prefieren cierto modelo?

*Porque me brindan lo necesario para realizar la prueba (es cómodo, seguro y económico)*

4. ¿Qué es lo que opinan de estos diseños?

*Ya lo contesto en la pregunta número 1*

## **SECCIÓN 3**

1. ¿Agregarían alguna otra especificación?

*No agrego ninguna especificación y la calificación que dio a las especificaciones fue el siguiente:*



Requerimientos	Calificaciones			
	nulo	bajo	medio	alto
Desechable				
Correcta exposición del cérvix				
Diferentes tamaños				
Higiénico				
Que no estorben las paleta al observar las paredes vaginales				
Adaptable a la anatomía				
Ligero				
Con luz propia				
Adecuado deslizamiento				
Que el mango no quede en el recto de la paciente				
Temperatura adecuada				
Seguro				
Económico				
Adaptable a casos extremos				
Fácil de usar				
Apertura lateral y angular adecuada				
Con aumento para percibir cualquier lesión				
Manos libres				
Reduzca el tiempo de la prueba				
Dispositivo toma de muestra				
Resistencia del material				
Detección de infecciones causadas por VPH				
Confiable				
Mecanismo silencioso				
Que visualmente no fuera agresivo				

2.

**SECCIÓN 4**

¿Agregarían algún paso extra a dicho procedimiento?

*No, está completa*

**SECCIÓN 5**

¿Agregarían alguna acción extra a dicho diagrama?

*No*

**SECCIÓN 6**

Ubicación del cérvix: 50 puntos

Se mueve horizontal y verticalmente: 20 puntos

Gira: 15 puntos

Identifica y centra el cérvix: 15 puntos

Realizar abertura lateral: 20 puntos



Desplazar verticalmente las paletas:	12 puntos
Fijar su posición:	8 puntos
Realizar abertura angular:	20 puntos
Abre paletas:	12 puntos
Fija su posición:	8 puntos
Deslizarse al cérvix:	10 puntos
Introducir a la vagina:	3 puntos
Evitar fricción:	4 puntos
Esquivar obstáculos:	3 puntos

### SECCIÓN 7

Toma de muestra:	40 puntos
Limpia zona:	13 puntos
Toca la zona con una gasa:	9 puntos
Rocía de ácido acético:	4 puntos
Identifica zona de transición:	13 puntos
Realiza frotis:	13 puntos
Hisopo gira con firmeza contra las paredes del canal endocervical:	7 puntos
Hisopo gira con firmeza contra las paredes del exocérvix:	6 puntos

### CUESTIONARIO #2 GINECOLÓGOS ETAPA II

#### SECCIÓN 1

**Nombre:** DRA. MARÍA DE LA PAZ HERNÁNDEZ

**Entidad:** GINECÓLOGA PARTICULAR GRADUADA DE LA UNAM

**Fecha:** 02 MARZO 2007

1. ¿Qué le pondría o quitaría al espéculo que utiliza para que facilite su tarea de hacer la prueba del Papanicolaou?

*Que brindara una mayor seguridad en la resistencia de las paletas, que reduzca el error humano en la toma de la muestra*



2. ¿Cuáles son los principales inconvenientes que a usted como doctor se le presentan a la hora de realizar la prueba?

*Ruptura de las paletas, dolor al introducir las paletas (existen las valvas Duayan que contienen anestesia con el fin de evitar el dolor, pero únicamente se utiliza en procedimientos quirúrgicos)*

3. ¿Cuáles son las dificultades de utilizar el instrumento?

*Poco deslizamiento*

4. ¿Qué tanta fuerza se debe ejercer al momento de introducir el espéculo?

*No debe ser un proceso forzado y esto dependerá de la utilización correcta del tamaño de espejo vaginal*

5. ¿Qué tanta fuerza de apertura tiene que ejercer para abrir el espéculo?  
¿es necesaria tal apertura?

*Si es necesario para la observación del cérvix, pero si hubiera una forma de observar el cérvix y tomar la muestra sin abrir no debería existir ningún problema*

6. ¿Qué tanta fuerza se tiene que aplicar a la hora de tomar la muestra?

*Es un frotis y se realizan 2 tomas de muestra (exocérvix y ectocérvix)*

*Actualmente se utiliza un cepillo en forma de espada que permite recabar una sola toma de muestra, permitiendo con ello tomar células de ambas zonas.*

*Existe otro cepillo (en forma de espiral) que tiene una mayor confiabilidad ya que no estrellas las células.*

*Pero el método mas confiable es el Papanicolaou en base líquida que tiene de confiabilidad 90% ya que las células no se exponen a ningún riesgo, simplemente se toma la muestra con el cepillo (espada) y se sumerge en la base líquida y el patólogo deshidrata obteniendo las células sin riesgo a estrellarlas.*

7. ¿De qué tamaño debe tomarse la muestra?

*Mientras se sitúe correctamente el cepillo a la hora de tomar la muestra y se realice la toma de muestra correctamente (girando siempre en sentido de las manecillas del reloj 360°) es suficiente*



8. ¿Cuál es el ángulo en que se introduce el espéculo?

*Con una ligera inclinación hacia arriba, pero esto dependerá y será guiado de acuerdo a la anatomía de cada mujer*

9. ¿Cuál es la apertura ideal para realizar la prueba? ¿Existen rangos de apertura?

*Lo suficiente para poder observar el cérvix (puede variar en forma lateral desde 2 hasta 5 cm. y angularmente de acuerdo a los topes del especulo y dependerá nuevamente de la anatomía de cada mujer)*

10. ¿Qué pasa cuando la longitud del espéculo no alcanza para tener una mejor visión de la entrada del útero? ¿Que hace en este caso el médico y con que frecuencia se presenta?

*Casi no se presenta y simplemente se resuelve con maniobrabilidad.*

11. ¿Qué instrumento utiliza y porque? Alguna marca en específico

*Espéculo vaginal desechable nacionales, espéculo Harmony o bien Wellchallenge y los utilizo porque los comentarios de las pacientes han sido favorables (aunque esto implique un mayor costo inicial; sin embargo, al ser esterilizables se compensa el gasto)*

12. ¿Haría uso de otros instrumentos? ¿Por qué?

*Si, mientras este mejore las condiciones de uso (económico) que los espéculos que actualmente utilizo y por supuesto que los resultados de aceptación de las pacientes sea favorable*

13. País de procedencia del espéculo

*Mexicanos y mayormente EUA*

14. ¿Algún fabricante reconocido? o ¿fabricante cuyos productos a usted le agraden?

*Wellchallenge (por la luz integrada)*

15. ¿Cuánto cuesta el espéculo que usted utiliza? ¿Es desechable?

*Los nacionales desechable y cuesta aproximadamente \$8 (los utilizo ocasionalmente), y los de EUA varían entre \$30 hasta \$50 (pero estos son reutilizables)*



16. ¿Qué información adicional le gustaría que le brindara al hacer la prueba?

*Solo que exponga correctamente el cérvix*

17. ¿Qué le pediría al producto al momento de desmontarlo y esterilizarse?

*Que fuera higiénico, fácil de desmontarse y que se ajuste al procedimiento de esterilización que actualmente se utiliza*

## **SECCIÓN 2**

1. ¿Cuáles de estos diseños conoce o han usado? (alguna información que guste dar)

*He utilizado el espejo # 1 (pero sin el colposcopio)*

*Me agrada el diseño # 6 con el mango curvo; es cómodo, pero no tiene una ventaja competitiva sobre los otros espéculos de mango recto.*

2. ¿Cuál es la razón por la que prefieren cierto modelo?

*Por la comodidad y seguridad*

3. ¿Qué es lo que opinan de estos diseños?

*Ya lo contesto en la pregunta número 1*

## **SECCIÓN 3**

¿Agregarían alguna otra especificación?

*No agrego ninguna especificación y la calificación que dio a las especificaciones fue la siguiente:*



Requerimientos	Calificaciones			
	nulo	bajo	medio	alto
Desechable				
Correcta exposición del cérvix				
Diferentes tamaños				
Higiénico				
Que no estorben las paleta al observar las paredes vaginales				
Adaptable a la anatomía				
Ligero				
Con luz propia				
Adecuado deslizamiento				
Que el mango no quede en el recto de la paciente				
Temperatura adecuada				
Seguro				
Económico				
Adaptable a casos extremos				
Fácil de usar				
Apertura lateral y angular adecuada				
Con aumento para percibir cualquier lesión				
Manos libres				
Reduzca el tiempo de la prueba				
Dispositivo toma de muestra				
Resistencia del material				
Detección de infecciones causadas por VPH				
Confiable				
Mecanismo silencioso				
Que visualmente no fuera agresivo				

Nota: Para la especificación de 'mango curvo, para que no quede en el ano de la paciente' señaló: "... esto no pasa aun con los otros espéculos y la apertura deberá ser la necesaria para observar el cérvix".

**SECCIÓN 4**

¿Agregarían algún paso extra a dicho procedimiento?

No, está completa. Solo hizo hincapié en la forma en como se toman las 2 muestras (girar 360°) en sentido de las manecillas del reloj.

**SECCIÓN 5**

¿Agregarían alguna acción extra a dicho diagrama?

No

**SECCIÓN 6**

Ubicación del cérvix:

45 puntos





---

Se mueve horizontal y verticalmente:	20 puntos
Gira:	5 puntos
Identifica y centra el cérvix:	20 puntos
Realizar abertura lateral:	12 puntos
Desplazar verticalmente las paletas:	8 puntos
Fijar su posición:	4 puntos
Realizar abertura angular:	12 puntos
Abre paletas:	8 puntos
Fija su posición:	4 puntos
Deslizarse al cérvix:	31 puntos
Introducir a la vagina:	14 puntos
Evitar fricción:	14 puntos
Esquivar obstáculos:	3 puntos

### **SECCIÓN 7**

Toma de muestra:	30 puntos
Limpia zona:	10 puntos
Toca la zona con una gasa:	4 puntos
Rocía de ácido acético:	6 puntos
Identifica zona de transición:	20 puntos
Realiza frotis:	20 puntos
Hisopo gira con firmeza contra las paredes del canal endocervical:	10 puntos
Hisopo gira con firmeza contra las paredes del exocérvix:	10 puntos



**RESPUESTAS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A GINECÓLOGOS ETAPA 2  
(Parte complementaria secciones: 3,6 y 7)**

**SECCIÓN 3 (parte complementaria)**

**CUESTIONARIO #3 GINECOLÓGOS ETAPA 2**

**Nombre:** DRA. MARTHA ANGÉLICA AGUAYO MOSQUEDA

**Entidad:** GINECÓLOGA PARTICULAR

**Fecha:** 09 MARZO 2007

¿Agregarían alguna otra especificación?

*No agrego ninguna especificación y la calificación que dio a las especificaciones fue la siguiente:*

Requerimientos	Calificaciones			
	nulo	bajo	medio	alto
Desechable				
Correcta exposición del cérvix				
Diferentes tamaños				
Higiénico				
Que no estorben las paleta al observar las paredes vaginales				
Adaptable a la anatomía				
Ligero				
Con luz propia				
Adecuado deslizamiento				
Que el mango no quede en el recto de la paciente				
Temperatura adecuada				
Seguro				
Económico				
Adaptable a casos extremos				
Fácil de usar				
Apertura lateral y angular adecuada				
Con aumento para percibir cualquier lesión				
Manos libres				
Reduzca el tiempo de la prueba				
Dispositivo toma de muestra				
Resistencia del material				
Detección de infecciones causadas por VPH				
Confiable				
Mecanismo silencioso				
Que visualmente no fuera agresivo				

**CUESTIONARIO #4 GINECOLÓGOS ETAPA 2****Nombre:** DR. MARTÍN ANTONIO ALCAZAR CASTAÑEDA**Entidad:** GINECÓLOGO PARTICULAR**Fecha:** 09 MARZO 2007

¿Agregarían alguna otra especificación?

*No agrego ninguna especificación y la calificación que dio a las especificaciones fue la siguiente:*

Requerimientos	Calificaciones			
	nulo	bajo	medio	alto
Desechable				
Correcta exposición del cérvix				
Diferentes tamaños				
Higiénico				
Que no estorben las paleta al observar las paredes vaginales				
Adaptable a la anatomía				
Ligero				
Con luz propia				
Adecuado deslizamiento				
Que el mango no quede en el recto de la paciente				
Temperatura adecuada				
Seguro				
Económico				
Adaptable a casos extremos				
Fácil de usar				
Apertura lateral y angular adecuada				
Con aumento para percibir cualquier lesión				
Manos libres				
Reduzca el tiempo de la prueba				
Dispositivo toma de muestra				
Resistencia del material				
Detección de infecciones causadas por VPH				
Confiable				
Mecanismo silencioso				
Que visualmente no fuera agresivo				

**CUESTIONARIO #5 GINECOLÓGOS ETAPA 2****Nombre:** DR. ROBERTO RAUDA ROJAS**Entidad:** GINECÓLOGO PARTICULAR**Fecha:** 09 MARZO 2007

¿Agregarían alguna otra especificación?

*No agrego ninguna especificación y la calificación que dio a las especificaciones fue la siguiente:*



Requerimientos	Calificaciones			
	nulo	bajo	medio	alto
Desechable				
Correcta exposición del cérvix				
Diferentes tamaños				
Higiénico				
Que no estorben las paleta al observar las paredes vaginales				
Adaptable a la anatomía				
Ligero				
Con luz propia				
Adecuado deslizamiento				
Que el mango no quede en el recto de la paciente				
Temperatura adecuada				
Seguro				
Económico				
Adaptable a casos extremos				
Fácil de usar				
Apertura lateral y angular adecuada				
Con aumento para percibir cualquier lesión				
Manos libres				
Reduzca el tiempo de la prueba				
Dispositivo toma de muestra				
Resistencia del material				
Detección de infecciones causadas por VPH				
Confiable				
Mecanismo silencioso				
Que visualmente no fuera agresivo				

**SECCIÓN 6 (parte complementaria)**

**CUESTIONARIO #3 GINECOLÓGOS ETAPA 2**

**Nombre:** DRA. MARTHA ANGÉLICA AGUAYO MOSQUEDA

**Entidad:** GINECÓLOGA PARTICULAR

**Fecha:** 09 MARZO 2007

Ubicación del cérvix:	45 puntos
Se mueve horizontal y verticalmente:	20 puntos
Gira:	5 puntos
Identifica y centra el cérvix:	20 puntos
Realizar abertura lateral:	12 puntos



---

Desplazar verticalmente las paletas:	8 puntos
Fijar su posición:	4 puntos
Realizar abertura angular:	12 puntos
Abre paletas:	8 puntos
Fija su posición:	4 puntos
Deslizarse al cérvix:	31 puntos
Introducir a la vagina:	14 puntos
Evitar fricción:	14 puntos
Esquivar obstáculos:	3 puntos

#### **CUESTIONARIO #4 GINECOLÓGOS ETAPA 2**

**Nombre:** DR. MARTÍN ANTONIO ALCAZAR CASTAÑEDA

**Entidad:** GINECÓLOGO PARTICULAR

**Fecha:** 09 MARZO 2007

Ubicación del cérvix:	45 puntos
Se mueve horizontal y verticalmente:	20 puntos
Gira:	5 puntos
Identifica y centra el cérvix:	20 puntos
Realizar abertura lateral:	12 puntos
Desplazar verticalmente las paletas:	8 puntos
Fijar su posición:	4 puntos
Realizar abertura angular:	12 puntos
Abre paletas:	8 puntos
Fija su posición:	4 puntos
Deslizarse al cérvix:	31 puntos
Introducir a la vagina:	14 puntos
Evitar fricción:	14 puntos



Esquivar obstáculos: 3 puntos

### **CUESTIONARIO #5 GINECOLÓGOS ETAPA 2**

**Nombre:** DR. ROBERTO RAUDA ROJAS

**Entidad:** GINECÓLOGO PARTICULAR

**Fecha:** 09 MARZO 2007

Ubicación del cérvix: 45 puntos

Se mueve horizontal y verticalmente: 20 puntos

Gira: 5 puntos

Identifica y centra el cérvix: 20 puntos

Realizar abertura lateral: 12 puntos

Desplazar verticalmente las paletas: 8 puntos

Fijar su posición: 4 puntos

Realizar abertura angular: 12 puntos

Abre paletas: 8 puntos

Fija su posición: 4 puntos

Deslizarse al cérvix: 31 puntos

Introducir a la vagina: 14 puntos

Evitar fricción: 14 puntos

Esquivar obstáculos: 3 puntos

### **SECCIÓN 7 (parte complementaria)**

### **CUESTIONARIO #3 GINECOLÓGOS ETAPA 2**

**Nombre:** DRA. MARTHA ANGÉLICA AGUAYO MOSQUEDA

**Entidad:** GINECÓLOGA PARTICULAR

**Fecha:** 09 MARZO 2007

Toma de muestra: 30 puntos

Limpia zona: 10 puntos



---

Toca la zona con una gasa:	4 puntos
Rocía de ácido acético:	6 puntos
Identifica zona de transición:	20 puntos
Realiza frotis:	20 puntos
Hisopo gira con firmeza contra las paredes del canal endocervical:	10 puntos
Hisopo gira con firmeza contra las paredes del exocérvi:	10 puntos

#### **CUESTIONARIO #4 GINECOLÓGOS ETAPA 2**

**Nombre:** DR. MARTÍN ANTONIO ALCAZAR CASTAÑEDA

**Entidad:** GINECÓLOGO PARTICULAR

**Fecha:** 09 MARZO 2007

Toma de muestra:	30 puntos
Limpia zona:	10 puntos
Toca la zona con una gasa:	4 puntos
Rocía de ácido acético:	6 puntos
Identifica zona de transición:	20 puntos
Realiza frotis:	20 puntos
Hisopo gira con firmeza contra las paredes del canal endocervical:	10 puntos
Hisopo gira con firmeza contra las paredes del exocérvi:	10 puntos

#### **CUESTIONARIO #5 GINECOLÓGOS ETAPA 2**

**Nombre:** DR. ROBERTO RAUDA ROJAS

**Entidad:** GINECÓLOGO PARTICULAR

**Fecha:** 09 MARZO 2007

Toma de muestra:	30 puntos
Limpia zona:	10 puntos
Toca la zona con una gasa:	4 puntos
Rocía de ácido acético:	6 puntos



- Identifica zona de transición: 20 puntos
- Realiza frotis: 20 puntos
- Hisopo gira con firmeza contra las paredes del canal endocervical:10 puntos
- Hisopo gira con firmeza contra las paredes del exocérvix:10 puntos

### **RESPUESTAS DE LOS CUESTIONARIO APLICADOS A PACIENTES**

#### **CUESTIONARIO #1 PACIENTES**

**Entidad:** México DF.

**Fecha:** 13 de ENERO 2007

**Edad:** 35 años

1. ¿Se ha realizado la prueba del Papanicolaou anteriormente?

*Si, me lo he realizado 3 veces y trato que sea cada año*

2. ¿Qué es lo que le desagrada de realizarse la prueba (en relación al instrumento y al procedimiento para hacer la prueba)?

*Me desagrada el que sea tan agresivo e incómodo*

3. ¿Qué molestias tiene después de realizarse la prueba?

*Algunos dolores tipo cólico durante 2 o 3 días posteriores a realizarme la prueba*

4. ¿Considera adecuado el tamaño del aparato con el que le realizan la prueba?

*No, creo que podría ser más pequeño*

5. ¿Considera adecuada la temperatura del aparato?

*Con los nuevos instrumentos que son de plástico no me incomoda tanto*

6. ¿Que mejoras le realizaría al aparato o al procedimiento?

*Tal vez el tamaño*

7. ¿Cuanto tiempo dura típicamente un examen?

*Entre 10 y 15 minutos*





8. ¿Costo del examen?

\$450

### **CUESTIONARIO #2 PACIENTES**

**Entidad:** Cadereyta, Qro.

**Fecha:** 13 de ENERO 2007

**Edad:** 40 años

1. ¿Se ha realizado la prueba del Papanicolaou anteriormente?

*No, porque en mi familia no existe antecedente de cáncer*

FIN DE LA ENTREVISTA

### **CUESTIONARIO #3 PACIENTES**

**Entidad:** Querétaro, Qro.

**Fecha:** 13 de ENERO 2007

**Edad:** 27 años

1. ¿Se ha realizado la prueba del Papanicolaou anteriormente?

*Si, me lo he realizado 1 vez y comencé a realizármelo apenas el año pasado*

2. ¿Qué es lo que le desagrada de realizarse la prueba (en relación al instrumento y al procedimiento para hacer la prueba)?

*Me es incómoda y desagradable la posición en que se realiza*

3. ¿Qué molestias tiene después de realizarse la prueba?

*Dolores algunas horas después de realizarme la prueba*

4. ¿Considera adecuado el tamaño del aparato con el que le realizan la prueba?

*No*

5. ¿Considera adecuada la temperatura del aparato?

*No*

6. ¿Que mejoras le realizaría al aparato o al procedimiento?

*La posición y la apertura que se realiza para hacer la prueba*



7. ¿Cuanto tiempo dura típicamente un examen?

*10 minutos*

8. ¿Costo del examen?

*\$600*

#### **CUESTIONARIO #4 PACIENTES**

**Entidad:** México DF.

**Fecha:** 13 de ENERO 2007

**Edad:** 38 años

1. ¿Se ha realizado la prueba del Papanicolaou anteriormente?

*Si, me lo he realizado cada año o año y medio*

2. ¿Qué es lo que le desagrada de realizarse la prueba (en relación al instrumento y al procedimiento para hacer la prueba)?

*La apertura y el instrumento me parecen muy agresivos*

3. ¿Qué molestias tiene después de realizarse la prueba?

*Ninguna molestia física, pero si psicológicamente*

4. ¿Considera adecuado el tamaño del aparato con el que le realizan la prueba?

*No, deberían inventar algo más pequeño y cómodo*

5. ¿Considera adecuada la temperatura del aparato?

*Si*

6. ¿Que mejoras le realizaría al aparato o al procedimiento?

*El tamaño y la forma del instrumento*

7. ¿Cuanto tiempo dura típicamente un examen?

*20 minutos*

8. ¿Costo del examen?

*Dependiendo del ginecólogo entre \$400 y \$500*

**CUESTIONARIO #5 PACIENTES**

**Entidad:** Celaya

**Fecha:** 13 de ENERO 2007

**Edad:** 33 años

1. ¿Se ha realizado la prueba del Papanicolaou anteriormente?

*No me lo he realizado por miedo*

FIN DE LA ENTREVISTA

**CUESTIONARIO #6 PACIENTES**

**Entidad:** León Gto.

**Fecha:** 13 de ENERO 2007

**Edad:** 38 años

1. ¿Se ha realizado la prueba del Papanicolaou anteriormente?

*Si, me lo he realizado cuando hay campañas gratuitas (aprox. cada 2 años) y me lo he realizado 5 veces*

2. ¿Qué es lo que le desagrada de realizarse la prueba (en relación al instrumento y al procedimiento para hacer la prueba)?

*Todo. El instrumento, la situación y la agresividad de la prueba*

3. ¿Qué molestias tiene después de realizarse la prueba?

*En una ocasión el instrumento tenía rebabas y me rasgaron la vagina, así que tuve que tomar medicamento para evitar alguna infección. El resto de las veces simplemente me siento incomoda después del examen.*

4. ¿Considera adecuado el tamaño del aparato con el que le realizan la prueba?

*Definitivamente no*

5. ¿Considera adecuada la temperatura del aparato?

*Cuando me comencé a realizar la prueba los aparatos eran de metal y ahí si era incomoda la temperatura, pero ahora es soportable con los nuevos aparatos de plástico*

6. ¿Que mejoras le realizaría al aparato o al procedimiento?

*El tamaño y la forma del aparato y por otro lado al procedimiento le cambiaría la posición*



7. ¿Cuanto tiempo dura típicamente un examen?

*Máximo 10 minutos*

8. ¿Costo del examen?

*He preguntado y más o menos unos \$500*

### **CUESTIONARIO #7 PACIENTES**

**Entidad:** Querétaro, Qro.

**Fecha:** 13 de ENERO 2007

**Edad:** 30 años

1. ¿Se ha realizado la prueba del Papanicolaou anteriormente?

*Si, me lo he realizado 1 sola vez*

2. ¿Qué es lo que le desagrada de realizarse la prueba (en relación al instrumento y al procedimiento para hacer la prueba)?

*La apertura de la vagina es realizada en forma muy agresiva*

3. ¿Qué molestias tiene después de realizarse la prueba?

*Ninguna*

4. ¿Considera adecuado el tamaño del aparato con el que le realizan la prueba?

*No*

5. ¿Considera adecuada la temperatura del aparato?

*Si*

6. ¿Que mejoras le realizaría al aparato o al procedimiento?

*Que no abrieran tanto o que lo hicieran de alguna otra forma para evitar la incomodidad*

7. ¿Cuanto tiempo dura típicamente un examen?

*minutos*

8. ¿Costo del examen?

*Aproximadamente \$250 a \$300*

**CUESTIONARIO #8 PACIENTES****Entidad:** Oaxaca**Fecha:** 13 de ENERO 2007**Edad:** 39 años

1. ¿Se ha realizado la prueba del Papanicolaou anteriormente?

*No, porque es una prueba cara y a mi esposo no le gusta que me la haga*

FIN DE LA ENTREVISTA

**CUESTIONARIO #9 PACIENTES****Entidad:** México DF.**Fecha:** 13 de ENERO 2007**Edad:** 28 años

1. ¿Se ha realizado la prueba del Papanicolaou anteriormente?

*Si, me lo he realizado 3 veces y trato de realizármelo cada año*

2. ¿Qué es lo que le desagrada de realizarse la prueba (en relación al instrumento y al procedimiento para hacer la prueba)?

*El procedimiento es muy doloroso y me parece muy agresivo*

3. ¿Qué molestias tiene después de realizarse la prueba?

*Como cólicos por un par de horas*

4. ¿Considera adecuado el tamaño del aparato con el que le realizan la prueba?

*No, me gustaría que fuera más pequeño*

5. ¿Considera adecuada la temperatura del aparato?

*Si*

6. ¿Que mejoras le realizaría al aparato o al procedimiento?

*Que fuera más pequeño y que no tuviera que abrir tanto*

7. ¿Cuanto tiempo dura típicamente un examen?

*15 minutos*



8. ¿Costo del examen?

*No lo se siempre acudo a servicios del IMSS*

### **CUESTIONARIO #10 PACIENTES**

**Entidad:** León Gto.

**Fecha:** 13 de ENERO 2007

**Edad:** 38 años

1. ¿Se ha realizado la prueba del Papanicolaou anteriormente?

*Si, 2 veces cada 2 años*

2. ¿Qué es lo que le desagrada de realizarse la prueba (en relación al instrumento y al procedimiento para hacer la prueba)?

*Siento mucha tensión cuando te meten el pato*

3. ¿Qué molestias tiene después de realizarse la prueba?

*Ninguna*

4. ¿Considera adecuado el tamaño del aparato con el que le realizan la prueba?

*A veces dependiendo del tamaño del pato que utilicen*

5. ¿Considera adecuada la temperatura del aparato?

*Si*

6. ¿Que mejoras le realizaría al aparato o al procedimiento?

*Que te trate bien la enfermera y que el instrumento sea de un material más suave y flexible*

7. ¿Cuanto tiempo dura típicamente un examen?

*10 minutos*

8. ¿Costo del examen?

*Me lo realizó en el IMSS*

**CUESTIONARIO GINECÓLOGOS****CLASIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS POR MEDIO DEL MÉTODO KANO****PRUEBA DE OPCIÓN MÚLTIPLE**

Lea cuidadosamente cada una de las preguntas y conteste eligiendo alguna de las siguientes opciones:

- |                      |  |                             |
|----------------------|--|-----------------------------|
| 1. ME AGRADA         |  | LO DISFRUTO                 |
| 2. ES DE ESPERARSE - |  | ES UNA NECESIDAD BÁSICA     |
| 3. NEUTRAL -         |  | LE ES INDIFERENTE           |
| 4. LO ACEPTO -       |  | ME DESAGRADA PERO LO ACEPTO |
| 5. ME DESAGRADA -    |  | ME DESAGRADA Y NO LO ACEPTO |

*Gracias por su participación*

Los ginecólogos que hicieron favor de contestar esta prueba se enumeran a continuación:

- A. Dr. Sergio J. Rivera Reyes**
- B. Dr. Francisco Rafael Guadarrama Sánchez**
- C. Dr. Jorge Rafael Barón Sevilla**
- D. Dra. Laura Patricia Lugo Cuellar**
- E. Dr. Gerardo Medina Estrada**
- F. Dr. Alfredo Aguilar Miasma**
- G. Dr. Genaro Vega Malagón**
- H. Dr. Tomás Gerardo Herrera Gómez**

	E/O	A	B	C	D	E	F	G	H
1. ¿Como te sientes si el espéculo vaginal es desechable?	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
2. ¿Cómo te sientes si el espéculo vaginal te brinda una correcta exposición del cérvix?	1								
	2								
	3								
	4								
	5								



	E/O	A	B	C	D	E	F	G	H
3. ¿Si el espéculo vaginal está disponible en diferentes tamaños como te sientes?	1	▨	■	▩		■	▨	▩	▨
	2				▨				
	3								
	4								
	5								
4. ¿Cómo te sientes si el espéculo vaginal es higiénico?	1	▨				■	▨		
	2		■	▩	▨			▩	▨
	3								
	4								
	5								
5. ¿Qué sensación te da que las paletas del espéculo vaginal no estorben al observar las paredes vaginales?	1	▨	■	▩		■	▨		▨
	2				▨			▩	
	3								
	4								
	5								
6. ¿Si el espéculo vaginal es adaptable a la anatomía de la mujer como te sientes?	1	▨	■			■	▨	▩	
	2			▩	▨				▨
	3								
	4								
	5								
7. ¿Como te sientes si el espéculo vaginal es ligero?	1	▨	■			■	▨	▩	▨
	2				▨				
	3			▩					
	4								
	5								
8. ¿Si el espéculo contara con luz propia como te sentirías?	1		■		▨	■	▨	▩	▨
	2								
	3								
	4	▨		▩					
	5								
9. ¿Si el espéculo vaginal te brinda un adecuado deslizamiento como te sientes?	1	▨				■	▨		
	2		■	▩	▨			▩	▨
	3								
	4								
	5								





	E/ O	A	B	C	D	E	F	G	H
10. ¿Cómo te sientes cuando el mango del espéculo vaginal queda en el recto la paciente?	1						▨		
	2								
	3					■			
	4	▨				▨		▨	▨
	5		■	▨					
11. ¿Cómo te sientes cuando el espéculo vaginal tiene una temperatura adecuada?	1	▨	■	▨		■	▨		▨
	2				▨				
	3							▨	
	4								
	5								
12. ¿Si el espéculo vaginal es seguro como te sientes?	1	▨				■	▨		
	2		■	▨	▨			▨	▨
	3								
	4								
	5								
13. ¿Como te sientes si el espéculo vaginal es económico?	1	▨		▨	▨	■	▨	▨	▨
	2		■						
	3								
	4								
	5								
14. ¿Si el espéculo vaginal es adaptable a casos extremos como te sientes?	1	▨	■	▨		■	▨	▨	▨
	2				▨				
	3								
	4								
	5								
15. ¿Si el espéculo vaginal es fácil de usar como te sientes?	1	▨		▨		■	▨	▨	
	2				▨				▨
	3		■						
	4								
	5								
16. ¿Cómo te sientes cuando el espéculo vaginal te brinda una adecuada apertura lateral y angular?	1		■	▨	▨	■	▨		
	2	▨						▨	▨
	3								
	4								
	5								
17. ¿Si el espéculo vaginal tuviera un aumento para percibir lesiones como te sentirías?	1				▨	■	▨	▨	▨
	2								
	3	▨	■						
	4								
	5			▨					



	E/O	A	B	C	D	E	F	G	H
18. ¿Si el espéculo vaginal fuera manos libres como te sentirías?	1		■		▨	■	▨	■	
	2	▨							
	3			▨					▨
	4								
	5								
19. ¿Como te sentirías si el espéculo vaginal redujera el tiempo de la prueba?	1	▨	■		▨	■	▨	■	
	2								
	3			▨					
	4								▨
	5								
20. ¿Si el espéculo vaginal tomara la muestra como te sentirías?	1				▨	■	▨	■	▨
	2								
	3	▨	■						
	4								
	5			▨					
21. ¿Si el espéculo vaginal es de material resistente como te sientes?	1	▨		▨					
	2		■		▨	■	▨	■	▨
	3								
	4								
	5								
22. ¿Cómo te sientes cuando el espéculo vaginal es confiable?	1	▨	■	▨		▨	▨		
	2				▨			▨	▨
	3								
	4								
	5								
23. ¿Si el espéculo vaginal contiene un mecanismo silencioso como te sientes?	1		■	▨		▨	▨		▨
	2				▨			▨	
	3	▨							
	4								
	5								
24. ¿Cómo te sentirías si el espéculo vaginal visualmente NO fuera agresivo?	1		■	▨	▨	■	▨		▨
	2	▨						▨	
	3								
	4								
	5								
25. ¿Si el espéculo vaginal NO fuera desechable como te sentirías?	1								
	2								
	3								
	4		■				▨		
	5	▨		▨	▨	■		▨	▨



	E/O	A	B	C	D	E	F	G	H
26. ¿Cómo te sientes si el espéculo vaginal NO te brindara una correcta exposición del cérvix?	1								
	2								
	3								
	4					▨			
	5	▨	■	▨			▨	▨	▨
27. ¿Si el espéculo vaginal NO estuviera disponible en diferentes tamaños como te sentirías?	1								
	2								
	3								
	4	▨				▨	▨		
	5		■	▨			▨		▨
28. ¿Cómo te sentirías si el espéculo vaginal NO fuera higiénico?	1								
	2								
	3								
	4								
	5	▨	■	▨	▨		▨	▨	▨
29. ¿Cómo te sientes que las paletas del espéculo vaginal estorben al observar las paredes vaginales?	1								
	2								
	3								
	4								
	5	▨	■	▨	▨		▨	▨	▨
30. ¿Como te sientes si el espéculo vaginal NO es adaptable a la anatomía de la mujer?	1								
	2								
	3								
	4	▨							
	5		■	▨	▨		▨	▨	▨
31. ¿Como te sientes si el espéculo vaginal NO es ligero?	1								
	2								
	3				▨				
	4	▨				▨			
	5		■	▨			▨	▨	▨
32. ¿Si el espéculo NO contara con luz propia como te sentirías?	1			▨					
	2								
	3	▨				▨			
	4		■				▨	▨	▨
	5						▨		
33. ¿Si el espéculo vaginal NO te brindara un adecuado deslizamiento como te sentirías?	1								
	2								
	3	▨							
	4					▨			
	5		■	▨			▨	▨	▨



	E/O	A	B	C	D	E	F	G	H
34. ¿Cómo te sientes cuando el mango del espéculo vaginal NO queda en el recto la paciente?	1		■	▨				■	▨
	2								
	3	▨				■			
	4								
	5				▨		▨		
35. ¿Si el espéculo vaginal NO tiene una temperatura adecuada como te sientes?	1								
	2								
	3		■						
	4	▨			▨				
	5			▨		■	▨	■	▨
36. ¿Si el espéculo vaginal NO es seguro como te sientes?	1								
	2								
	3								
	4	▨							
	5		■	▨	▨	■	▨	■	▨
37. ¿Como te sientes si el espéculo vaginal NO es económico?	1								
	2								
	3		■						
	4	▨					▨		
	5			▨	▨	■		■	▨
38. ¿Si el espéculo vaginal NO es adaptable a casos extremos como te sientes?	1								
	2								
	3		■						
	4	▨					▨		
	5			▨	▨	■		■	▨
39. ¿Si el espéculo vaginal NO es fácil de usar como te sientes?	1								
	2								
	3		■				▨		
	4				▨				
	5	▨		▨		■		■	▨
40. ¿Cómo te sientes cuando el espéculo vaginal NO te brinda una adecuada apertura lateral y angular?	1								
	2								
	3	▨							
	4				▨		▨		
	5		■	▨		■		■	▨
41. ¿Si el espéculo vaginal NO tuviera un aumento para percibir lesiones como te sentirías?	1			▨					
	2								
	3	▨	■						
	4				▨	■	▨	■	▨
	5								



	E/ O	A	B	C	D	E	F	G	H
42. ¿Si el espéculo vaginal NO fuera manos libres como te sentirías?	1								
	2								
	3	■							
	4		■		■	■	■	■	■
	5			■					
43. ¿Como te sentirías si el espéculo vaginal NO redujera el tiempo de la prueba?	1								
	2								
	3	■		■		■		■	■
	4		■		■		■		
	5								
44. ¿Si el espéculo vaginal NO tomara la muestra como te sentirías?	1			■					
	2		■			■			
	3				■			■	■
	4	■							
	5						■		
45. ¿Si el espéculo vaginal NO fuera de material resistente como te sentirías?	1								
	2								
	3		■						
	4	■					■		
	5			■	■	■		■	■
46. ¿Cómo te sientes cuando el espéculo vaginal NO es confiable?	1								
	2								
	3								
	4	■					■	■	
	5		■	■	■	■			■
47. ¿Si el espéculo vaginal NO contiene un mecanismo silencioso como te sientes?	1								
	2								
	3	■		■			■		
	4		■		■	■		■	■
	5								
48. ¿Cómo te sentirías si el espéculo vaginal visualmente fuera agresivo?	1								
	2								
	3								
	4	■					■		
	5		■	■	■	■		■	■



## Referencias internet

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/mplusdictionary.html>

<http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0078/S03-3.htm>

<http://familydoctor.org>

[www.nlm.nih.gov](http://www.nlm.nih.gov)

<http://www.mex.ops-oms.org/>

<http://www.paho.org/spanish/ad/dpc/nc/pcc-cc-sit-lac.pdf>

[http://www.alliance-cxca.org/files/PRB-ACCP\\_PreventCervCancer\\_SP.pdf](http://www.alliance-cxca.org/files/PRB-ACCP_PreventCervCancer_SP.pdf)

<http://www.inegi.gob.mx>

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/007016.htm>

[http://www.alemana.cl/ginecologia/gin\\_lap006.html](http://www.alemana.cl/ginecologia/gin_lap006.html)

<http://www.drgdiaz.com/eco/art/endolap.shtml>

<http://www.cirugia.net/laparoscopia.htm>

<http://diccionario.sensagent.com>

[The House of Quality, John R Hauser and Don Clausing, Harvard Business Review, May-June 1988](#)

[Quality Function Deployment, L.P Sullivan, Quality Progress, June 1986](#)

[Quality Up Costs Down,'A Managers Guide to Taguchi Methods and QFD', W E Eureka & N E Ryan, ASI Press,1995](#)

[Quality Function Deployment for Products, American Supplier Institute, 1987](#)

[Advanced QFD, M L Shillito, John Wiley & Sons, Inc., 1994](#)

<http://www.ghtf.org/documents/>

[American Supplier Institute QFD Homepage](#)

<http://www.amsup.com/qfd/index.htm>



[QFD Institute Homepage](#)

[International Council For QFD Homepage](#)

[Quality Improvement International](#)

[http://www.infomipyme.com/Docs/GENERAL/offline/GDE\\_03.htm](http://www.infomipyme.com/Docs/GENERAL/offline/GDE_03.htm)

<http://www.colposcopio.mx/?gclid=ClvK1PfG5bACFSZntgod3yEPyA#/services>

[http://revistamedica.imss.gob.mx/index.php?option=com\\_multicategories&view=article&id=1591:costos-de-atencion-cancer-cervicouterino&Itemid=705](http://revistamedica.imss.gob.mx/index.php?option=com_multicategories&view=article&id=1591:costos-de-atencion-cancer-cervicouterino&Itemid=705)

<http://www.oecd.org>

[www.fotogeek.com.ar/wp-content/uploads/2008/0...](http://www.fotogeek.com.ar/wp-content/uploads/2008/0...)

[http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1mara\\_fotogr%C3%A1fica](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1mara_fotogr%C3%A1fica)

[http://books.google.com.mx/books?id=8HrmdU3v2REC&pg=PA239&lpg=PA239&dq=diagragmas+de+apertura&source=bl&ots=av3j372liw&sig=4zh38MMexXV9En3FRPKONP09Q1c&hl=es&ei=Auz\\_SavaEJ3OMbnHtN8H&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=4#PPA277,M1](http://books.google.com.mx/books?id=8HrmdU3v2REC&pg=PA239&lpg=PA239&dq=diagragmas+de+apertura&source=bl&ots=av3j372liw&sig=4zh38MMexXV9En3FRPKONP09Q1c&hl=es&ei=Auz_SavaEJ3OMbnHtN8H&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=4#PPA277,M1)

[http://www.uh.cu/facultades/fcom/portal/interes\\_glosa\\_terminos.htm](http://www.uh.cu/facultades/fcom/portal/interes_glosa_terminos.htm)

## Referencias libros

1. Principles and Practice of Colposcopy  
B. Shakuntala Baliga  
Mc Graw Hill Medical  
India 2004
2. Ginecología de Novak  
Jonathan S. Berek  
Paula A Hillard  
Eli Y Adashi  
Mc Graw Hill Interamericana  
1997
3. Programa de Actualización Continua en Ginecología y Obstetricia  
Federación Mexicana de Ginecología y Obstetricia Ac.  
Intersistemas Editores
4. Ginecologia  
Dr. Arthur Hale Curtis  
Salvat Editores SA  
Mexico, Buenos Aires  
1953



5. Ginecología Básica Ilustrada  
Hector Mondragón Castro  
Trillas  
1992
6. Diseño y desarrollo de productos una visión práctica  
Santillán Saúl  
Editorial  
AÑO 2008
7. Quality Up Costs Down, 'A Managers Guide to Taguchi Methods and QFD'  
W E Eureka & N E Ryan  
ASI Press  
1995
8. Quality Function Deployment for Products  
American Supplier Institute  
1987
9. Advanced QFD  
M L Shillito  
John Wiley & Sons  
Inc., 1994
10. QFD, 'The Customer-Driven Approach to Quality Planning and Development'  
Ed S Mizuno & Y Akao  
Asian Productivity Organization  
1994
11. Metodología para la detección de requerimientos subjetivos en el diseño de productos  
Leon Duarte, J.A.  
Universidad Politécnica de Cataluña  
Octubre 2005

## Artículos

1. QFD: CONCEPTOS, APLICACIONES Y NUEVOS DESARROLLOS  
Enrique Yacuzzi (Universidad del CEMA)  
Fernando Martín (Aventis Pharma)
2. Cirugía robótica en México.  
Los sistemas inteligentes, perspectivas actuales y a futuro en el ámbito mundial  
Dr. Harry S. Miller Fogel
3. Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica, A.C.  
Vol.4 No.1 Ene.-Mar., 2003, pp 45-50
4. Tendencias del nuevo siglo en las regulaciones de calidad para equipos médicos  
Suárez, I. Durán, D. González  
Centro de Control Estatal de Equipos Médicos  
Calle 4 No. 455 % 19 y 21, Plaza, C. Habana
5. The House of Quality  
*John R Hauser and Don Clausing*  
Harvard Business Review  
May-June 1988





6. Quality Function Deployment  
*L.P Sullivan*  
Quality Progress  
June 1986
7. QFD for Service Industries  
*G Mazur*  
5th Symposium on QFD  
June 1993
8. QFD: Past, Present, Future  
Y Akao  
Int Symposium on QFD'97  
1997
9. Cirugía robótica en México. Los sistemas inteligentes, perspectivas actuales y a futuro en el ámbito mundial  
Dr. Harry S. Miller Fogel  
Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica, A.C.  
Vol.4 No.1 Ene.-Mar., 2003  
pp 45-50
10. Engineering and High Performance  
Plastics Market Report  
A Rapra Market Report by  
David K Platt  
June 2003
11. Costos de atención médica por cáncer cervicouterino  
Práctica Clínico-Quirúrgica  
Francisco Raúl Sanchez Román  
Pedro Escudero de los Ríos  
Cuauhtémoc Arturo Juárez Pérez  
Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social  
México D.F.
12. LA PREVENCIÓN *del cáncer cervical*  
Michelle Nigh, PRB, Ángeles Estrada, Sara Adkins-Blanch, PRB Jarboe  
Printing
13. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DEL CÁNCER CERVICOUTERINO EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE  
ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD  
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD  
Texto preparado por Merle J. Lewis, Dr. PH  
Organización Panamericana de la Salud  
Washington, D.C. OPS: ©2004
14. THE KANO MODEL: HOW TO DELIGHT YOUR CUSTOMERS  
Elmar Sauerwein , Franz Bailom, Kurt Matzler, Hans H. Hinterhuber  
Department of Management, University of Innsbruck  
Austria, 1996