Universidad Nacional Autónoma de Honduras Del Valle De Sula

Asignatura: Matemáticas discretas / MM-402

Catedrático de sección teórica: Lic. Alberto Fajardo.

Sección de la clase: 1700.

Instructor de la clase: Abdi Alejandro Gutierrez.

Estudiante: Maynor Gerardo Medina Sanchez.

#Cuenta: 20172002026.

San Pedro Sula, Cortes, Honduras, 20 de julio del 2020.

Universidad Nacional Autonoma de Honduras del Valle de sula.

MM-402 Matematicas Discretas.

Tarea # 2

Maynor Gerardo Medina Sanchez.

#C: 20172002026

1. Tablas de la verdad, enunciados condicionales.

a) Construya tablas de la verdad para las formas de enunciados.

1) $(P \vee Q) \vee (\neg P \vee Q) \to Q$

P	Q	$\neg P$	$(P \vee Q)$	$(\neg P \vee Q)$	$(\neg P \vee Q) \to Q$	$(P \vee Q) \vee (\neg P \vee Q) \to Q$
V	V	F	V	V	V	V
V	F	F	V	F	V	V
F	V	V	V	V	V	V
F	F	V	F	V	F	V

2) $(P \to R) \leftrightarrow (Q \to R)$

P	R	Q	$(P\to R)$	$(Q\to R)$	$(P\to R)\to(Q\to R)$	$(Q\to R)\to(P\to R)$
V	V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	V	V	V
V	F	V	F	F	V	V
V	F	F	F	V	V	F
F	V	V	V	V	V	V
F	V	F	V	V	V	V
F	F	V	V	F	F	V
F	F	F	V	V	V.	V.

3) $(P\wedge Q)\vee(R\wedge S)\vee(P\wedge R)\to\neg(R\to Q)$

P	R	Q	S	$(P\wedge Q)$	$(R\wedge S)$	$(P\wedge R)$	$(R\to Q)$	$\neg(R\to Q)$	$(P\wedge Q)\wedge(R\wedge S)$
V	V	V	V	V	V	V	V	F	V
V	V	V	F	V	F	V	V	F	F
V	V	F	V	F	V	V	F	V	F
V	V	F	F	F	F	V	F	V	F
							V	F	F
V	F	V	V	V	F	F	V	F	F
V	F	V	F	V	F	F	V	F	F
V	F	F	V	F	F	F	V	F	F
V	F	F	F	F	F	F	V	F	F
F	V	V	V	F	V	F	V	F	F
F	V	V	F	F	F	F	V	F	F
F	V	F	V	F	V		F	V	F
F	V	F	F	F	F	F	F	V	
F	F	V	V	F	F	F	V	F	F
F	F	V	F	F	F	F	V	F	F
F	F	F	V	F	F	F	V	F	F
F	F	F	F	F	F	F	V	F	F

$(P \wedge Q) \wedge (R \wedge S) \wedge (P \wedge R)$	$(P \wedge Q) \wedge (R \wedge S) \wedge (P \wedge R) \rightarrow \neg (R \rightarrow Q)$
V	F
F	V
F	V
F	V
F	V
F	V
F	V
F	V
F	V
F	V
F	V
F	V
F	V
F	V
F	V
F	V

4) $(P \rightarrow (Q \rightarrow R)) \leftrightarrow ((P \wedge Q) \rightarrow R)$

P	Q	R	$(P \wedge Q)$	$(Q \rightarrow R)$	$(P \rightarrow (Q \rightarrow R))$	$((P \wedge Q) \rightarrow R)$
V	V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	F	F	F
V	F	V	F	V	V	V
V	F	F	F	V	V	V
F	V	V	F	V	V	V
F	V	F	F	F	V	V
F	F	V	F	V	V	V
F	F	F	F	V	V	V

$(P\to(Q\to R))\to((P\wedge Q)\to R)$	$((P\wedge Q)\to R))\to(P\to(Q\to R))$
V	V
V	V
V	V
V	V
V	V
V	V
V	V
V	V

b) Determine si los siguientes enunciados son tautologías, contradicciones o contingencias:

1) $(P\wedge Q)\to P$

P	Q	$(P\wedge Q)$	$(P\wedge Q)\to P$
V	V	V	V
V	F	F	V
F	V	F	V
F	F	F	V

$\therefore$) Tautología

2) $[(P\wedge Q)\leftrightarrow R]\to(\neg P\to Q)$

P	Q	R	$\neg P$	$(P\wedge Q)$	$(\neg P\to Q)$	$[(P\wedge Q)\to R]$	$[R\to(P\wedge Q)]$
V	V	V	F	V	V	V	V
V	V	F	F	V	V	F	V
V	F	V	F	F	V	V	F
V	F	F	F	F	V	V	V
F	V	V	V	F	V	V	F
F	V	F	V	F	V	V	V
F	F	V	V	F	F	V	F
F	F	F	V	F	F	V.	V.

④

$[(P\land Q)\to R]\land[R\to(P\land Q)]$	$[(P\land Q)\leftrightarrow R]\to(\neg P\to Q)$
V	V
V	V
F	V
V	V
F	V
V	V
F	V
V	F

∴) Contingencia.

3) $(\neg P\to\neg Q)\lor(Q\to R)$

P	Q	$\neg P$	$\neg Q$	$(\neg P\to\neg Q)$	$(Q\to P)$	$(\neg P\to\neg Q)\lor(Q\to P)$
V	V	F	F	V	V	V
V	F	F	V	V	V	V
F	V	V	F	F	F	F
F	F	V	V	V	V	V

∴) Contingencia.

4) $(P\to Q)\land(Q\to R)\to(P\to R)$

P	Q	R	$(P\to Q)$	$(Q\to R)$	$(P\to R)$	$(P\to Q)\land(Q\to R)$	$[(P\to Q)\land(Q\to R)]\to(P\to R)$
V	V	V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	F	F	F	V
V	F	V	F	V	V	V	V
V	F	F	F	V	F	V	F
F	V	V	V	V	V	V	V
F	V	F	V	F	V	F	V
F	F	V	V	V	V	V	V
F	F	F	V	V	V	V	V

∴) Contingencia.

C. Sean P, Q y R las proposiciones siguientes:

P: Tienes gripe.
Q: Te pierdes el examen final
R: Apruebas el curso.

Exprese las proposiciones siguientes como una oración.

1) $P \rightarrow Q$
Si tienes gripe, entonces te pierdes el examen final.

2) $\neg Q \leftrightarrow R \equiv (\neg Q \rightarrow R) \wedge (R \rightarrow \neg Q)$
No te pierdes el examen final si y solo si apruebas el curso.

Sino te pierdes el examen final, entonces apruebas el curso, y si apruebas el curso, entonces no te pierdes el examen final

3) $P \vee Q \vee R$
Tienes gripe ó te pierdes el examen final ó apruebas el curso.

4) $(P \rightarrow \neg R) \vee (\neg Q \wedge R)$
Si tienes gripe, entonces no apruebas el examen ó no te pierdes el examen final y apruebas el curso.

D. Determine cual de los bicondicionales son verdaderos o falsos.

1) $2+2=4$ si y solo si $1+1=2$

$P := 2+2=4$ / $Q := 1+1=2$

$(P \to Q) \wedge (Q \to P)$

$P \to Q$ $\qquad$ $Q \to P$ $\qquad$ Modus ponens.

P $\qquad$ Q

$\therefore Q$ $\qquad$ $\therefore P$

$V \wedge V$ = Verdadero

2) $1+1=2$ si y solo si $2+3=4$

$P := 1+1=2$ / $Q := 2+3=4$.

$(P \to Q) \wedge (Q \to P)$

$\neg Q$ $\qquad$ $\neg P$ $\qquad$ Modos Tollens.

$\therefore) \neg P$ $\qquad$ $\therefore) \neg Q$

$F \wedge V$ = Falso.

3) $1+1=3$ si y solo si los cerdos pueden volar.

$P := 1+1=3$ / $Q :=$ los cerdos pueden volar.

$(P \to Q) \wedge (Q \to P)$

$\neg Q$ $\qquad$ $\neg P$ $\qquad$ Modus Tollens.

$\therefore) \neg P$ $\qquad$ $\therefore) \neg Q$

$V \wedge V$ = Verdadero.

4) $0>1$ si y solo si $2>1$.

$P := 0>1$ / $Q := 2>1$.

$(P \to Q) \wedge (Q \to P)$. $\qquad$ Modus Ponens

P $\qquad$ Q

$\therefore) Q \wedge \therefore) P$

$V \wedge F$ = Falso

2. Sección 2: Inferencias o Implicaciones logicas.

A. Ejercicio 3, capitulo 2.
Item A, insisos 1,3,5.

1). Demostrar: $\neg T$

(1)	$R \to \neg T$	P
(2)	$S \to R$	P
(3)	S	P
(4)	R	PP 2,3
(5)	$\neg T$	PP 1,4.

3) Demostrar C.

(1)	$A \to (B \land D)$	P
(2)	$(B \land D) \to C$	P
(3)	A	P
(4)	$B \land D$	PP 1,3
(5)	C.	PP 2,4

5) Demostrar $\neg S$.

(1)	T	P
(2)	$T \to \neg Q$	P
(3)	$\neg Q \to \neg S$	P
(4)	$\neg Q$	PP 2,1
(5)	$\neg S$.	PP 3,4

Item B. Incisos 1,3,6.

1). Si 2 es mayor que 1, entonces 3 es mayor que 1.
Si 3 es mayor que 1, entonces 3 es mayor que 0.
2 es mayor que 1.
Por tanto, 3 es mayor que 0.

P:= 2 es mayor que 1
Q:= 3 es mayor que 1.
R:= 3 es mayor que 0.

1)	$P \to Q$	P.
2)	$Q \to R$	P.
3)	P	P.
4)	Q	PP.
5)	R	PP

2. $x+1=2$ *
Si $x+1=2$ entonces $y+1=2$.
Si $y+1=2$ entonces $x=y$.
Portanto, $x=y$.

$P := x+1=2$ $Q := y+1=2$
$R := x=y$

1)	$P \to Q$	P
2)	$Q \to R$	P
3)	P	P
4)	Q	PP 1,3.
5)	R	PP 2,4

3. Si $x+0=y$ entonces $x=y$.
$x+0=y$ *
Si $x=y$ entonces $x+2=y+2$.
Por tanto, $x+2=y+2$.

$P := x+0=y$. $Q := x=y$
$R := x+2=y+2$

1)	$P \to Q$	P
2)	$Q \to R$	P
3)	P	P
4)	Q	PP 1,3
5)	R	PP 2,4.

6. Si se levanta aire humedo, entonces refrescara.
Si refresca, entonces se formaran nubes.
Se levanta aire humedo.
Entonces se formaran nubes.

$P :=$ si se levanta aire humedo.
$Q :=$ refrescara.
$R :=$ se formaran nubes.

1)	$P \to Q$	P
2)	$Q \to R$	P
3)	P	P
4)	Q	PP 1,3.
5)	R	PP 2,4

B. Ejercicio 5, cap 2, libro de suppes.
Item B. Incisos 1, 5, 6.

Deducir una conclusión de cada uno de los conjuntos de premisas siguientes aplicando la regla de modus tollendo tollens

1) (1) $Q \to R$ P
2) $\neg R$ P
3) $\neg Q$ TT

5) 1) $P \to Q \wedge R$ P
2) $\neg (Q \wedge R)$ P
3) $\neg P$ TT

6). 1) $P \vee Q \to R$ P
2) $\neg R$ P
3) $\neg (P \vee Q)$ TT

Item A, Incisos 1, 5, 6.
¿Que conclusiones se pueden deducir de cada uno de lo conjuntos de premisas siguientes utilizando la regla TT? Escribir las concluciones en castellano.

1) Si la luz fuera simplemente un movimiento ondulatorio continuo, entonces la luz más brillante daria siempre lugar a una emisión de electrones con mayor energia que los originados por luz más tenue.
La luz más brillante no siempre emite electrones con mayor energia que los originados por luz más tenue.
∴) Por lo tanto la luz no es simplemente un movimiento ondulatorio continuo.

3) Si el arriendo se mantiene válido, entonces el dueño es el responsable de las reparaciones. El dueño no es responsable de las reparaciones.

∴) Por lo tanto el arriendo no se mantiene valido.

5) José no es mi hermano, Si susana es mi hermana, entonces José es mi hermano.

∴) Por lo tanto, Susana no es mi hermana

C. Ejercicio 7 Capitulo 2 libro de suppes. Item A Inciso 1, 3, 8, 10.

A. ¿Que conduciones se pueden deducir de cada uno de los conjuntos de premisas siguientes utilizando la regla A o la regla S.

1) Una sociedad es una colección de individuos que buscan una forma de vida y la cultura en su forma de vida.

P:= Una sociedad es una colección de individuos que buscan una forma de vida

Q:= La cultura es su forma de vido.

1) $P \wedge Q$ P
2) P S1

3) Kofi habla en lengua Twi. Ama habla en lengua Ga.

P:= Kofi habla en lengua Twi.
Q:= Ama habla la lengua Ga.

1)	P	P
2)	Q	P
3)	$P \wedge Q$	A 1,2

10)

1)	$Q \wedge R$	P
2)	S	P
3)	$(Q \wedge R) \wedge S$	A 1,2.

8)

(1)	$R \vee S$	P
(2)	Q	P
(3)	$(R \vee S) \wedge Q$	A 1,2

Item B. Incisos 1, 3, 5.

Probar que las conclusiones siguientes son consecuencias logicas de las premisias dadas. Dar la demostración completa

1) Demostrar: $\neg S$

1)	$\neg R \wedge T$	P
2)	$S \to R$	P
3)	$\neg R$	S 1
4)	$\neg S$	TT 2,3.

3) Demostrar $\neg\neg Q$

1)	$P \wedge Q$	P
2)	Q	S1
3)	$\neg\neg Q$	DN 2.

5) Demostrar: $\neg S \wedge Q$

1)	$\neg S \to Q$	P
2)	$\neg(T \wedge R)$	P
3)	$S \to (T \wedge R)$	P
4)	$\neg S$	TT 3,2
5)	Q	PP 1,4
6)	$\neg S \wedge Q$	A 4,5

D. Escriba negaciones para los siguientes enunciados.

a) Si n es divisible entre 6, entonces n es divisible entre 2 y n es divisible entre 3.

$P :=$ n es divisible entre 6 $\quad Q :=$ n es divisible entre 2

$R :=$ n es divisible entre 3.

$P \to (Q \wedge R)$.

$\neg(P \to (Q \wedge R)) \equiv P \wedge \neg(Q \wedge R) = P \wedge \neg Q \vee \neg R$.

* n es divisible entre 6 y n no es divisible entre 2 ó n no es divisible entre 3.

b) Un polígono es un cuadrado entonces sus diagonales son iguales.

$P :=$ Un polígono es un cuadrado.

$Q :=$ Sus diagonales son iguales.

$P \to Q$

$\neg(P \to Q) \equiv P \wedge \neg Q$

* Un polígono es un cuadrado y sus diagonales no son iguales.

c) 64 es un cuadrado perfecto y 99 no es un cuadrado perfecto.

S:= 64 es un cuadrado perfecto.

T:= 99 no es un cuadrado perfecto.

$(S \wedge T)$

$\neg(S \wedge T) \equiv \neg S \vee \neg T$

* 64 no es un cuadrado perfecto ó 99 es un cuadrado perfecto.

d) $f(x) = \text{Cos}(x)$ es una función par o $G(x) = \text{Sen}(x)$ es una función impar.

A:= $f(x) = \text{Cos}(x)$ es una función par

M:= $G(x) = \text{Sen}(x)$ es una función impar.

$(A \vee M)$

$\neg(A \vee M) \equiv \neg A \wedge \neg M$

* $f(x) = \text{Cos}(x)$ no es una función par y $G(x) = \text{Sen}(x)$ no es una función impar.

e) Si tom no es el padre de sebastián, entonces Alejandro no es su primo y cristina no es su prima.

H:= Tom no es el padre de Sebastian.

L:= Alejandro no es su primo.

C:= Cristina no es su prima.

$H \rightarrow (L \wedge C).$

$\neg(H \rightarrow (L \wedge C)) \equiv P \wedge \neg(L \wedge C) \equiv P \wedge \neg L \vee \neg C$

* Tom no es el padre de sebastián y Alejandro es su primo ó cristina es su prima.

F). Un cuadrilatero es ciclico entonces esta inscrito en una circunferencia.

$J :=$ Un cuadrilatero es ciclico.

$N :=$ Esta inscrito en una circunferencia.

$J \rightarrow N$

$\neg(J \rightarrow N) \equiv J \wedge \neg N$

* Un cuadrilatero es ciclico y no está inscrito en una circunferencia.

E. Use el modus ponens o modus tollens para llenar los espacios.

1)- Si esta figura es un cuadrilatero, entonces la suma de sus angulos interiores es 360°.

- La suma de los angulos interiores de esta figura no es 360°.

* Esta figura no es un cuadrilatero.

2)- Si la integral $\int_{-1}^{1} f(x), dx = 0$ definida en un intervalo $[-1, 1]$ entonces la función es impar

- La integral $\int_{-1}^{1} f(x), dx = 0$

* La función es impar.

3) - La sucesión $\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{\sqrt{n^2+1}}\right)$ está acotada entonces la sucesión es convergente.

- La sución no es convergente.

* La sucesión $\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{\sqrt{n^2+1}}\right)$ no está acotada.

3. Equivalencias Logicas.

a) Cual de los siguientes enunciados es equivalente al enunciado:

"$\underbrace{\text{Si } x^2>0}_{P}$ entonces$\xrightarrow{}$ $\underbrace{x>0}_{q}$"

1) Si $x>0$, entonces $x^2>0$.
2) Si $x\leq 0$ entonces $x^2\leq 0$.
3) Si $x^2\geq 0$ entonces $x\geq 0$.
4) Si x^2 no es mayor que 0, entonces x no es mayor que 0.

* $P:=x^2>0$ $\qquad Q:=x>0$.

1) $Q\rightarrow P \equiv P\rightarrow Q$

$\therefore$) El converso no es equivalente.

2) Si $x \leq 0$ entonces $x^2 \leq 0$

$P := x^2 > 0$ $\quad$ $Q := x > 0$ $\quad$ $R := x^2 = 0$

$\sim P := x^2 < 0$ $\quad$ $\sim Q := x < 0$ $\quad$ $S := x = 0$

$$(\sim Q \wedge S) \rightarrow (\sim P \wedge R) \equiv P \rightarrow Q$$

$\therefore$) Nunca sera equivalente a $P \rightarrow Q$

3) Si $x^2 \geq 0$ entonces $x \geq 0$.

$P := x^2 > 0$ $\quad$ $Q := x > 0$

$R := x^2 = 0$ $\quad$ $S := x = 0$.

$$(P \wedge R) \rightarrow (Q \wedge S) \equiv P \rightarrow Q$$

$\therefore$) Nunca sera equivalente a $P \rightarrow Q$

4) Si x^2 no es mayor que 0, entonces x no es mayor que 0.

$P: x^2 > 0$ $\quad$ $Q := x > 0$.

$$\underbrace{\sim P \rightarrow \sim Q}_{\text{contrario.}} \equiv P \rightarrow Q$$

$\therefore$) El contrario no es equivalente a $P \rightarrow Q$

R//= Ninguno de los enunciados es equivalente.

b. Determine si lo siguiente es verdadero o falso.

1) $(P \rightarrow Q) \rightarrow R \equiv P \rightarrow (Q \rightarrow R)$

P	Q	R	$P \rightarrow Q$	$(P \rightarrow Q) \rightarrow R$	$(Q \rightarrow R)$
V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	F	F
V	F	V	F	V	V
V	F	F	F	V	V
F	V	V	V	V	V
F	V	F	V	F	F
F	F	V	V	V	V
F	F	F	V	F	V

$P \rightarrow (Q \rightarrow R)$
V
F
V
V
V
V
V
V

∴) No son equivalentes.

2.) $P \to (Q \vee R) \equiv (P \to Q) \vee (P \to R)$.

P	Q	R	$(Q \vee R)$	$P \to (Q \vee R)$
V	V	V	V	V
V	V	F	V	V
V	F	V	V	V
V	F	F	F	F
F	V	V	V	V
F	V	F	V	V
F	F	V	V	V
F	F	F	F	V

P	Q	R	$(P \to Q)$	$(P \to R)$	$(P \to Q) \vee (P \to R)$
V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	F	V
V	F	V	F	V	V
V	F	F	F	F	F
F	V	V	V	V	V
F	V	F	V	V	V
F	F	V	V	V	V
F	F	F	V	V.	V.

$\therefore$) Si, son equivalentes.

C. Pruebe las siguientes equivalencias

1) $\neg(P \vee (\neg P \wedge Q)) \equiv \neg P \wedge \neg Q$

$\neg P \wedge \neg(\neg P \wedge Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$ → Ley de De Morgan

$\neg P \wedge (P \vee \neg Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$ → Ley de De Morgan

$(\neg P \wedge P) \vee (\neg P \wedge \neg Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$ → ley distributiva.

$C \vee (\neg P \wedge \neg Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$ → Leyes de negación.

$(\neg P \wedge \neg Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$ → Ley de la identidad.

2) $(P \wedge Q) \rightarrow (P \vee Q) \equiv T$

$\neg(P \wedge Q) \vee (P \vee Q) \equiv T$ → Equivalencia "si, entonces"

$(\neg P \vee \neg Q) \vee (P \vee Q) \equiv T$ → Ley de De Morgan.

$(\neg P \vee \neg Q) \vee P \wedge (\neg P \vee \neg Q) \vee Q \equiv T$ → Ley distributiva

$(\neg Q \vee \neg P) \vee P \wedge (\neg P \vee \neg Q) \vee Q \equiv T$ → Leyes conmutativas

$\neg Q \vee (\neg P \vee P) \wedge \neg P \vee (\neg Q \vee Q) \equiv T$ → Leyes asociativas.

$\neg Q \vee t \wedge \neg P \vee t \equiv T$ → Leyes de negación.

$T \wedge T \equiv T$ → Leyes universales acotadas.

$T \equiv T$ → Leyes de idenpotencia.

3) $(P \to Q) \land (P \to R) \equiv P \to (Q \land R)$

$\sim P \lor Q \;\land \sim P \lor R \equiv P \to (Q \land R)$ → Equivalencia.

$\sim P \lor (Q \land R) \equiv P \to (Q \land R)$ → Ley distributiva.

$P \to (Q \land R) \equiv P \to (Q \land R)$. → Equivalencia "si, entonces."